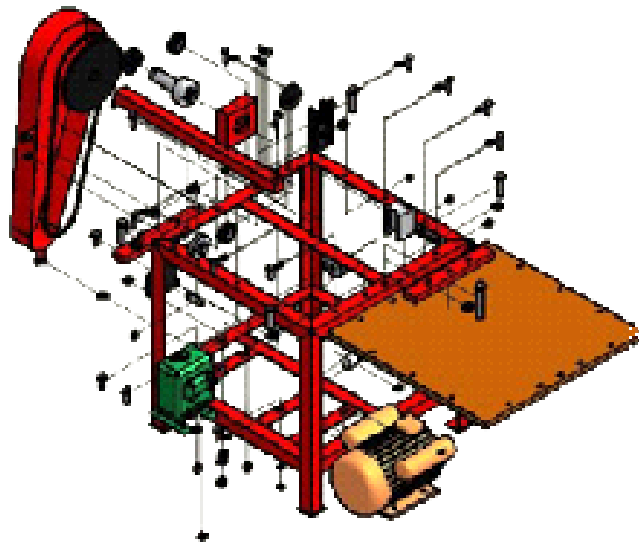




**PROSES PEMBUATAN RANGKA MEJA
PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya
Program Studi Teknik Mesin**



**Oleh :
NOVI HIDAYAT
NIM.07508134063**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PROSES PEMBUATAN RANGKA MEJA
PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NOVI HIDAYAT
NIM.07508134063

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya
Program Studi Teknik Mesin

Yogyakarta, April 2011
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Asnawi, M.Pd
NIP. 19530518 197803 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**




**PROSES PEMBUATAN RANGKA MEJA
PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL**

DIPERSIAPAKAN DAN DISUSUN OLEH :

**NOVI HIDAYAT
NIM.07508134063**

**Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Proyek Akhir
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 27 April 2011
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya Diploma III**

DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Asnawi, M.Pd.		26/5/11
2. Sekertaris	Jarwo Puspito, MP.		26/5/11
3. Penguji Utama	Dr. Sudiyatno, ME.		26/5/11

Yogyakarta, Mei 2011
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta




Wardan Suyanto, Ed.D
NIP. 19540810 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Novi Hidayat
Nim : 07508134063
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Laporan : Proses Pembuatan Rangka Meja Mesin Pilin Besi Spiral.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Tambahan Gelar Ahli Madya Program Studi Pendidikan Teknik Mesin disuatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, April 2011
Yang Menyatakan,


Novi Hidayat
NIM. 07508134063

MOTO HIDUP

Jika kita menginginkan sesuatu yang belum pernah kita miliki, kita harus bersedia melakukan sesuatu yang belum pernah kita lakukan dan Doa tanpa usaha adalah keputusasaan, usaha tanpa doa adalah kesombongan.

Jangan pernah menyerah terhadap suatu keadaan, karna hidup kita tak akan berubah jika kita hanya berpangku tangan.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, serta shalawat dan salam kita haturkan pada junjungan nabi besar Muhammad SAW atas tersusunnya laporan ini, hasil karya ini aku persembahkan kepada :

- ♥ Terima kasih yang tak terhingga untuk Ibuku dan Ayahku yang senantiasa mendo'a kan aku, membimbingku, serta nasihat-nasihat yang selalu kau berikan sampai sekarang ini
- ♥ Ayah dan Ibu ku yang telah membesarkanku dan mendidikku.
- ♥ Adikku Wahyu dan seseorang yang spesial di hatiku Anggri yang tercinta atas segala doa dan dukungannya.
- ♥ Bapak Asnawi, M.Pd atas segala bimbingannya.
- ♥ Dhani stiana, Teguh widodo, Hendriyanto, Agus saryono, serta semua sahabat terdekaku
- ♥ Semua teman-teman kelas E angkatan 2007.

ABSTRAK
PROSES PEMBUATAN RANGKA MEJA
PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL

Oleh :
NOVI HIDAYAT
NIM. 07508134063

Tujuan dari pembuatan rangka mesin pilin besi spiral adalah sebagai penopang mesin yang memiliki konstruksi yang kokoh dan kuat, serta mampu meredam getaran yang ditimbulkan oleh komponen-komponen bergerak yang terdapat pada mesin.

Metode pembuatan rangka meja melalui tahapan antara lain pengukuran dengan menggunakan mistar gulung, pemotongan bahan benda kerja besi profil siku sama sisi ukuran 38,5 x 38,5 x 2,5 mm dengan menggunakan gerinda potong dan gergaji tangan, perakitan atau pengelasan rangka menggunakan las listrik dengan elektroda terbungkus dan proses merapikan hasil pekerjaan sebelum dilakukan proses *finishing*/pengecatan. Rangka meja terdiri dari beberapa bagian pokok antara lain dudukan papan, rangka utama dan rangka dudukan *motor* serta *reducer*. Membaca gambar kerja yang baik antara lain: membaca informasi gambar, bentuk atau desain serta ukuran komponen-komponen yang akan dibuat, juga memahami informasi mengenai tanda-tanda pengerjaannya.

Hasil dari pembuatan rangka mesin pilin besi spiral antara lain pada saat percobaan produksi rangka tersebut mampu menahan mesin pilin dengan kokoh dan dapat menahan getaran dari mesin-mesin yang bergerak pada saat melakukan proses produksi. Dengan demikian pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral dapat berfungsi dengan baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayahnya sehingga Proyek Akhir “ Proses Pembuatan Rangka Meja Mesin Pilin Besi Spiral ” dapat terselesaikan tanpa ada kekurangan suatu apapun. Proses pembuatan alat ini memerlukan waktu yang cukup panjang dari perencanaan alat, proses pembuatan sampai penyusunan laporan. Oleh karena itu sebagai rasa syukur, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd MA selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Wardan Suyanto, Ed.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Bambang Setyo Hari Purwoko, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Jarwo Puspito, M.P., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin jenjang D 3.
5. Bapak Asnawi M.Pd., selaku pembimbing Proyek Akhir.
6. Bapak, ibu, adik, pacarku dan semua keluarga besar aku yang telah mendoakan dan dukungannya.
7. Teman – teman satu kelompokku, Dhani setiana, Teguh widodo, Hendri yanto dan Agus saryono terimakasih buat kerja samanya
8. Teman-teman angkatan 2007 atas motifasi dan dukungan selama proses praktik proyek akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu tersusunya Laporan Proyek Akhir ini, terima kasih.

Akhirnya, semoga dengan tersusunnya laporan ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca. sebagai manusia biasa saya jauh dari kesempurnaan, kritik dan saran yang saya harapkan supaya dapat menyempurnakan laporan ini. Dan kepada semua pihak saya ucapakan banyak terima kasih.

Yogyakarta, April 2011

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5

BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja.....	7
B. Identifikasi Alat, Mesin dan Instrumen yang digunakan	12

1. Proses Pengukuran.....	12
a. Mistar Baja.....	13
b. Mistar Siku.....	14
c. Mistar Gulung	14
d. Busur Baja.....	15
2. Proses Pemotongan.....	15
a. Mesin Gergaji Potong	16
b. Gergaji Manual	17
c. Gerinda Potong	18
3. Proses Gurdi	18
4. Proses Pengelasan.....	20
5. Proses Pra-Finising.....	22
6. Alat Perkakas Lain.....	23
a. Ragum.....	23
b. Penggores.....	24
c. Penitik	25
d. Klem.....	26
e. Palu	26
f. Palu tetek dan sikat baja.....	27

BAB III KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk	29
B. Konsep Yang Digunakan Pada Proses Pembuatan Rangka Meja	32

1. Pengurangan Volume Bahan	33
2. Penyambungan Bahan	33
a. Pengelasan	34
b. Penyambungan dengan baut	34

BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alur Proses Pembuatan Rangka Meja	35
B. Deskripsi Proses Pembuatan Rangka Meja Mesin Pilin Besi Spiral	36
1. Identifikasi Gambar Kerja	36
2. Proses Pemilihan Bahan	36
3. Pembuatan Rencana Langkah Kerja	37
4. Alat Perkakas Yang Digunakan	37
5. Proses pembuatan rangka meja	38
C. Data Perhitungan Waktu Proses Pembuatan Rangka Meja Mesin	52
D. Pengujian Rangka Meja Mesin Pilin Besi Spiral	57
E. Pembahasan	58
1. Bahan Rangka Meja	58
2. Bagian-bagian Rangka Meja	59
3. Proses Perakitan Rangka Meja	62
4. Waktu Yang Digunakan Untuk Pembuatan Rangka Meja	63
5. Kendala/Kesulitan Yang Dihadapi	64
6. Kelebihan Rangka	64
7. Kekuatan Rangka Meja	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 66

B. Saran..... 68

DAFTAR PUSTAKA 70

LAMPIRAN..... 71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Mesin a, secara manual. b, menggunakan mesin. c, hasilnya.....	3
Gambar 2. Mesin Pilin Besi Spiral.....	8
Gambar 3. Rangka Meja.	8
Gambar 4. Rangka Atas dan Bawah.	9
Gambar 5. Rangka Bawah dan Kaki.	11
Gambar 6. Mistar Baja.	13
Gambar 7. Mistar Siku.	14
Gambar 8. Mistar Gulung.	14
Gambar 9. Pengukur Sudut.	15
Gambar 10. Mesin Gergaji Otomatis.	16
Gambar 11. Gergaji Manual.....	17
Gambar 12. Gerinda Potong.....	18
Gambar 13. Mesin Gurdi Lantai	18
Gambar 14. Mesin Las arus AC.....	20
Gambar 15. Gerinda portable.....	23
Gambar 16. Ragum	23
Gambar 17. Penggores	24
Gambar 18. Penitik.....	25
Gambar 19. Klem C	26
Gambar 20. Palu.....	26

Gambar 21. Palu Terak	27
Gambar 22. Sikat Baja	28
Gambar 23. Diagram Alir Proses Pembuatan Rangka Meja.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ukuran, Jumlah dan Bahan	9
Tabel 2. Ukuran, Jumlah dan Bahan	11
Tabel 3. Proses pengukuran bahan dan pemotongan	39
Tabel 4. Proses pembuatan rangka atas.....	40
Tabel 5. Proses pembuatan rangka bawah (dudukan motor dan reducer).....	44
Tabel 6. Perakitan rangka bawah dengan rangka atas.....	49
Tabel 7. Finising rangka meja mesin pilin besi spiral.....	51
Tabel 8. Data perhitungan waktu proses pemotongan bahan.....	52
Tabel 9. Data perhitungan waktu proses perakitan rangka atas dudukan meja mesin.	52
Tabel 10. Data perhitungan waktu proses perakitan penyangga meja dibagian atas Tengah.....	53
Tabel 11. Data perhitungan waktu proses pengeboran rangka atas meja mesin.....	54
Tabel 12. Data perhitungan waktu proses pembuatan rangka.....	54
Tabel 13. Data perhitungan waktu proses perakitan dudukan mesin dan reducer	55
Tabel 14. Data perhitungan waktu proses pengeboran dudukan motor dan reducer	55
Tabel 15. Data perhitungan waktu proses pengikiran dudukan motor dan reducer	56

Tabel 16. Data perhitungan waktu perakitan rangka bawah dengan	
kaki meja.	56
Tabel 17. Data perhitungan waktu proses perakitan rangka meja atas dengan	
kaki meja	57
Tabel 18. Data perhitungan waktu proses prafinising.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto hasil pengujian.....	71
Lampiran 2. Kecepatan Potong Untuk Pisau Gurdi Jenis HSS.....	72
Lampiran 3. Tabel spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak (AWS).....	73
Lampiran 4. Nilai Pedoman Untuk Diameter Elektroda dan Kekuatan Arus Pada Las Busur Listrik.....	74
Lampiran 5. Tabel baja kontruksi umum menurut DIN 17100.....	75
Lampiran 6. Presensi kehadiran	76
Lampiran 7. Kartu bimbingan	77
Lampiran 8. Borang langkah kerja proses pembuatan	78
Lampiran 9. Gambar kerja	90



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Besi model spiral adalah hasil inovasi dari besi kotak. Seperti yang dilakukan oleh beberapa industri kecil menengah (UKM) atau bengkel-bengkel las. Inovasi tersebut dilakukan untuk menghasilkan produk baru yang berbeda serta meningkatkan daya jualnya. Prinsip produksi besi model spiral adalah proses pemilinan atau pemuntiran besi kotak dengan mesin pilin. Dari permasalahan tersebut, kami mencoba memodifikasi sebuah mesin pilin besi spiral dari mesin yang sudah ada sebelumnya. Dalam modifikasi kita tidak mengurangi fungsi kinerja dari mesin sebelumnya sehingga menjadi ciri khas tersendiri dan dapat digunakan pada industri-industri kecil.

Langkah kerja mesin pilin yang akan dibuat sama dengan prinsip mesin pilin besi spiral sebelumnya yaitu yang masih manual (tidak menggunakan mesin) perbedaannya dengan mesin yang sekarang terletak pada tenaga penggerak yang menggunakan motor 1½ HP yang jauh lebih mudah saat proses pilinan.

Untuk itu dengan sistem kerja seperti itu diperlukan juga konstruksi rangka meja mesin yang kuat dan kokoh serta mampu meredam getaran yang ditimbulkan oleh komponen-komponen bergerak yang terdapat pada mesin, salah satu komponen yang perlu mendapat perhatian khusus dalam pembuatannya adalah rangka meja.

Pada mesin pilin besi spiral, cekam berfungsi sebagai penjepit benda kerja serta meneruskan transmisi dari sumber, sedangkan rumah *bearing* berfungsi sebagai tempat poros cekam untuk menstabilkan putaran pemilinan.

Cassing berfungsi sebagai penutup transmisi daya, selain itu casing juga mempunyai fungsi sebagai pengaman rantai agar pada saat proses produksi tidak terjadi kecelakaan kerja diakibatkan operator terjepit rantai.

Penahan benda kerja dan dudukanya berfungsi untuk menahan benda kerja dari putaran poros putar. Dudukan penahan di desain sederhana serta bertujuan agar proses pencopotan benda kerja dapat mudah ketika dilepas, selain itu juga agar mudah dibuat menggunakan mesin perkakas yang ada di bengkel pemesinan.

Dalam hal ini mesin pilin besi spiral juga memperhatikan sistem pemindah tenaga yang digunakan. Pemilihan sistem pemindah tenaga yang benar akan berpengaruh dalam proses kerja alat tersebut. Bila pemilihan sistem pemindah tenaga ini tepat sesuai perhitungan maka produk yang dihasilkan pun dapat dipastikan dapat diperoleh hasil yang maksimal.



a.mesin manual



b. menggunakan mesin



c.hasil pilin besi spiral

Gambar 1. a, secara manual. b, menggunakan mesin. c, hasilnya

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Proses pembuatan rangka meja pada mesin pilin besi spiral.
2. Mengidentifikasi motor yang digunakan.
3. Mengidentifikasi cekam dan rumah *bearing*.
4. Mengetahui fungsi dari casing pada mesin pilin besi spiral.
5. Mengidentifikasi penahan benda kerja dan dudukan penahan.

6. Pemilihan system transmisi yang sesuai terhadap spesifikasi mesin pilin besi spiral.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas tidak semua komponen dibahas dalam laporan proyek akhir ini, dikarenakan banyaknya masalah diantaranya keterbatasan pengetahuan penulis, keterbatasan dana, serta keterbatasan waktu. Maka penulis hanya membatasi pada proses pembuatan rangka meja (*manufacture*) saja. Untuk itu diharapkan didapat hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut di atas, maka didapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral ?
2. Mesin dan alat perkakas apa sajakah yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja ?
3. Berapa lama waktu yang didapat untuk membuat rangka meja pada mesin pilin besi spiral ?

E. Tujuan

Tujuan penulisan laporan proses pembuatan rangka meja pada proses pembuatan mesin pilin besi spiral adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pembuatan rangka meja.
2. Mengetahui mesin dan alat perkakas yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja.
3. Mengetahui waktu yang dibutuhkan pada proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan rangka meja pada proses pembuatan mesin pilin besi spiral adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
 - a. Untuk memenuhi tugas mata kuliah Proyek Akhir yang wajib ditempuh guna mendapatkan gelar Ahli Madya di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY, selain itu juga sebagai aplikasi ilmu pengetahuan yang sudah dipelajari selama kuliah.
 - b. Menambah pengetahuan serta pengalaman dalam hal pembuatan mesin produksi terutama mesin pilin besi spiral.
 - c. Menumbuhkan kreativitas dan inovasi terutama dalam proses pembuatan mesin pilin besi spiral.

2. Bagi Masyarakat

- a. Untuk meningkatkan kualitas, kuantitas dan keamanan proses produksi besi teralis model spiral pada usaha kecil dan menengah.
- b. Mendorong masyarakat untuk berfikir secara ilmiah agar dapat mempergunakan mesin pilin untuk besi tralis model spiral dalam usaha kecil dan menengah.
- c. Alat ini dapat bermanfaat bagi industri pembuat besi tralis khususnya besi spiral terutama industri kecil dan menengah.

3. Bagi Universitas Negeri Yogyakarta

Dapat direalisasikan menjadi program pengabdian pada masyarakat dalam bentuk pembuatan teknologi tepat guna bagi industri kecil dan menengah sebagai salah satu bentuk dari aplikasi tri dharma perguruan tinggi.



BAB II

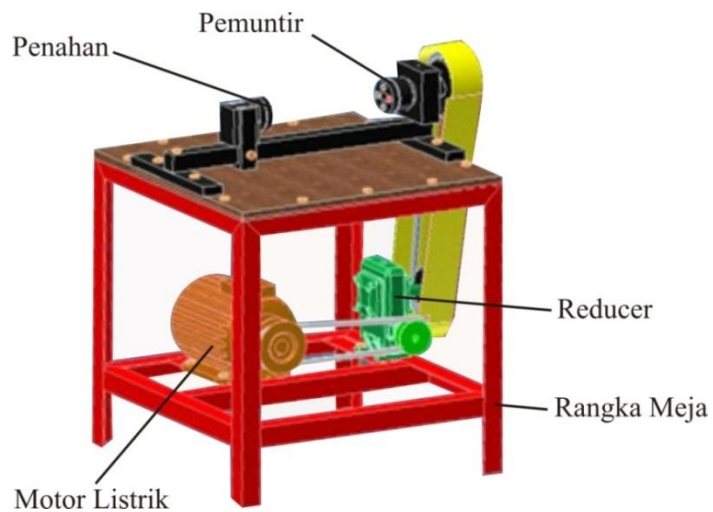
PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja

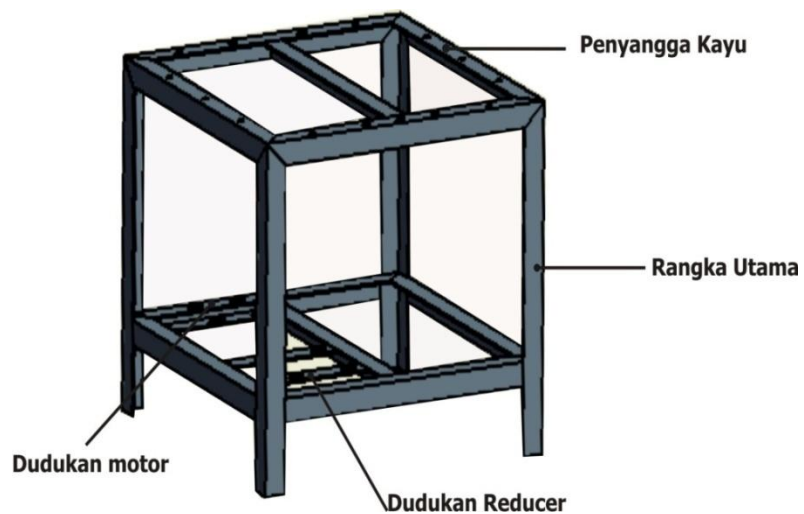
Langkah awal yang dilakukan dalam proses pengerjaan adalah mengidentifikasi gambar kerja, karena gambar kerja merupakan media komunikasi untuk menjelaskan konsep dasar pembuatan rangka meja seperti menentukan jenis bahan dan menentukan mesin yang akan digunakan serta peralatan lain yang dapat mendukung proses pembuatan. Sehingga peranan gambar kerja sangat penting untuk memulai proses pembuatan rangka meja. Didalam gambar kerja, terdapat informasi-informasi penting yang mana informasi tersebut dapat mendukung proses pembuatannya seperti bentuk benda, jenis bahan, ukuran, toleransi, dan simbol-simbol pengerjaan. Hal ini harus bisa dipahami oleh seorang *operator* sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan sebuah rancangan. Yang perlu dilakukan pada gambar kerja antara lain:

1. Bentuk dan dimensi masing-masing bagian rangka meja.
2. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja.
3. Bentuk akhir dan dimensi rangka meja yang ingin dibuat.

Gambar 2 dan 3. menunjukkan fungsi dari rangka meja. Pada bagian atas terdapat Mesin Pilin Besi Spiral, sedangkan pada bagian bawah terdapat motor dan *reducer*. Pemilin Besi Spiral, motor, dan *reducer* terikat pada rangka meja menggunakan bantuan baut pengikat.



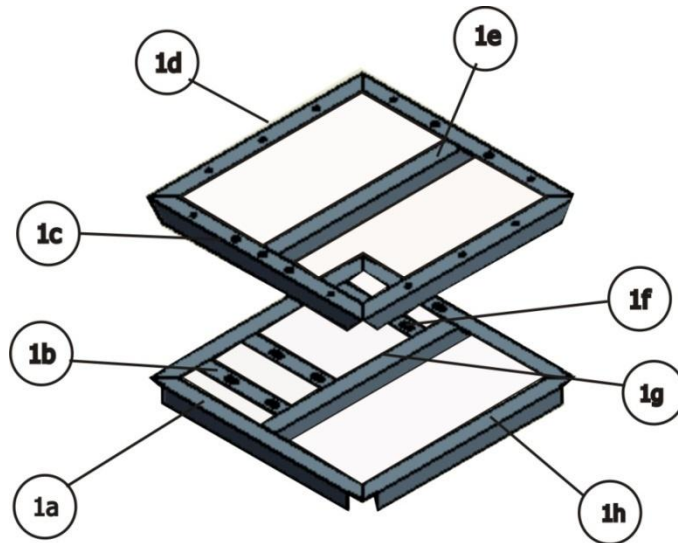
Gambar 2. Mesin Pilin Besi Spiral



Gambar 3. Rangka Meja

Rangka meja mesin pilin besi spiral terdiri dari dua bagian utama antara lain adalah dudukan rangka utama (atas) dan dudukan motor dan reducer (bawah). Rangka meja memiliki dimensi 500 x 500 x 500 mm. Adapun bahan yang

digunakan adalah baja profil siku sama sisi (*equal angel*) ukuran 38,5 x 38,5 x 2,5 mm.



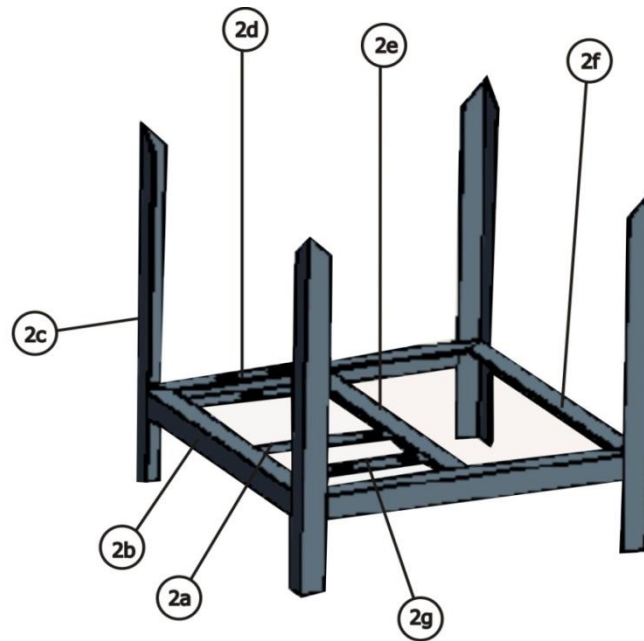
Gambar 4. Rangkaian rangka atas dan bawah

Tabel 1. Ukuran, Jumlah dan Bahan

No. Bagian	Ukuran (mm)	Panjang Bahan (mm)	Jumlah	Bahan
1a	38,5 x 38,5 x 2,5	500	2 buah	Baja profil siku sama sisi
1b	38,5 x 38,5 x 2,5	300	2 buah	Baja profil siku sama sisi
1c	38,5 x 38,5 x 2,5	500	2 buah	Baja profil siku sama sisi
1d	38,5 x 38,5 x 2,5	500	2 buah	Baja profil siku sama sisi

Tabel 1. (lanjutan)

No. Bagian	Ukuran (mm)	Panjang Bahan (mm)	Jumlah	Bahan
1e	50 x 50 x 4	500	1 buah	Baja profil siku sama sisi
1f	38,5 x 38,5 x 2,5	300	1 buah	Baja profil siku sama sisi
1g	38,5 x 38,5 x 2,5	500	1 buah	Baja profil siku sama sisi
1h	38,5 x 38,5 x 2,5	500	2 buah	Baja profil siku sama sisi



Gambar 5. Rangkaian bawah dan kaki-kaki

Tabel 2. Ukuran, Jumlah dan Bahan

No. Bagian	Ukuran (mm)	Panjang Bahan (mm)	Jumlah	Bahan
2a	38,5 x 38,5 x 2,5	300	3 buah	Baja profil siku sama kaki
2b	38,5 x 38,5 x 2,5	500	2 buah	Baja profil siku sama kaki
2c	38,5 x 38,5 x 2,5	500	4 buah	Baja profil siku sama kaki
2d	38,5 x 38,5 x 2,5	500	2 buah	Baja profil siku sama kaki
2e	50 x 50 x 4	500	1 buah	Baja profil siku

Tabel 2. (lanjutan)

No. Bagian	Ukuran (mm)	Panjang Bahan (mm)	Jumlah	Bahan
				sama kaki
2f	38,5 x 38,5 x 2,5	300	2 buah	Baja profil siku sama kaki
2g	38,5 x 38,5 x 2,5	300	1 buah	Baja profil siku sama kaki

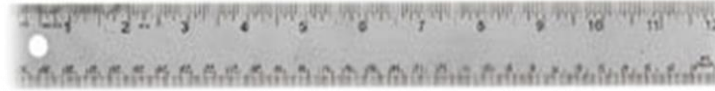
B. Identifikasi Alat, Mesin dan Instrumen yang digunakan

Berdasarkan pada proses-proses pengerjaan yang dilakukan selama proses pembuatan rangka meja, adapun proses-proses pengerjaan antara lain meliputi proses pengukuran bahan (berdasarkan identifikasi gambar yang telah dilakukan sebelumnya), proses pemotongan bahan, proses gurdi, proses pengelasan, dan proses *pra-finishing* (merapikan hasil pekerjaan sebelum dilakukan proses *finishing*/pengecatan).

1. Proses Pengukuran

Memberi ukuran sebuah benda harus mentukan secara jelas tujuannya, dan tidak boleh menimbulkan salah tafsir. Oleh karena itu proses pengukuran dilakukan guna mendapatkan dimensi dari bahan yang dikerjakan agar sesuai dengan kebutuhan, baik itu berupa panjang, lebar, tinggi maupun bentuk. Adapun alat ukur yang digunakan pada proses ini antara lain:

a. Mistar baja



Gambar 6. Mistar baja.

Mistar baja adalah alat ukur dasar pada bengkel kerja mesin. Alat ukur ini dapat dikatakan alat ukur yang kurang presisi, karena ia hanya melakukan pengukuran paling kecil sebesar 0,5 mm tidak dapat dilayani oleh mistar baja. Dengan demikian alat ukur ini tidak dapat digunakan untuk melakukan pengukuran sampai seperseratus milimeter (0,01 mm). Jenis mistar baja yang dipakai pada bengkel kerja mesin mempunyai ukuran yang berbeda-beda, tetapi pada umumnya panjang mistar baja adalah 150 mm sampai 300 mm, dengan skala ukur terdiri dari satuan setengah milimeter dan satuan satu milimeter. Pada setiap mistar baja terdapat dua sistem pengukuran yaitu sistem metrik dan sistem imperial. Pada sistem metrik, satuan yang digunakan adalah milimeter. Sedangkan pada sistem imperial, satuan yang digunakan adalah inchi.

b. Mistar siku



Gambar 7. Mistar siku.

Mistar siku digunakan untuk memeriksa kelurusan, kesikuan, dan kesejajaran dari benda kerja serta sebagai alat bantu dalam melakukan proses penandaan (pemberian tanda ukuran) pada benda kerja.

c. Mistar gulung



Gambar 8. Mistar Gulung

Mistar gulung terbuat dari baja yang lebih tipis daripada mistar baja, sifatnya lentur sehingga dapat digunakan untuk mengukur bagian-bagian yang cembung dan menyudut. Ketelitian mistar gulung sama seperti mistar baja yaitu 0,5 mm panjangnya bervariasi, dari 2 m hingga 50 m (Sumantri, 1989 : 39).

d. Busur baja



Gambar 9. Pengukur Sudut

Busur baja merupakan alat ukur sudut yang hasil pengukurannya langsung dapat dibaca pada skala ukurnya. Alat ini dibuat dari plat baja dan dibentuk setengah lingkaran dan diberi batang pemegang serta pengunci. Pada plat setengah lingkaran itulah dicantumkan skala ukuran sudutnya. Untuk memudahkan, plat berbentuk lingkaran yang berskala tersebut disebut dengan piringan skala utama. Antara piringan skala utama dengan batang pemegang dihubungkan dengan pengunci yang mempunyai fungsi untuk mematikan gerakan dari piringan skala utama waktu mengukur.

2. Proses Pemotongan

Proses pemotongan dilakukan guna mendapatkan ukuran benda kerja sesuai dengan yang diinginkan sebagaimana yang tertera pada gambar kerja. Terdapat banyak alat potong yang dapat digunakan dalam proses pembuatan rangka meja ini. Alat potong tersebut antara lain: gunting (baik gunting manual yang digerakkan dengan tangan maupun gunting yang digerakkan dengan mesin), gergaji (baik gergaji manual yang digerakkan dengan tangan maupun

mesin gergaji otomatis yang digerakkan dengan mesin), mesin gerinda potong, pemotongan dengan gas, maupun pemotongan dengan busur listrik.

Alat potong yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja ini adalah mesin gergaji otomatis yang digerakkan dengan mesin dan gergaji manual. Pemilihan alat potong ini didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain adalah efisiensi tenaga, waktu dan biaya.

Dari segi tenaga, mesin gergaji lebih efisien dibandingkan dengan gergaji manual. Hal ini dikarenakan pada mesin gergaji tenaga penggerak yang digunakan tidak berasal dari tenaga manusia, melainkan berasal dari motor listrik yang terdapat pada mesin gergaji. Pisau potong pada mesin gergaji bergerak memotong benda kerja secara otomatis.

a. Mesin gergaji potong



Gambar 10. Mesin gergaji otomatis.

Meskipun memiliki efisiensi yang sama baiknya dengan mesin gergaji namun penggunaannya memiliki satu kelemahan dibandingkan dengan mesin gergaji. Kelemahan tersebut berada pada batu gerinda yang digunakan. Pada mesin gerinda potong, proses penyayatan (gerak potong

batu gerinda) pada saat melakukan proses pemotongan dilakukan oleh operator mesin gerinda. Dengan demikian, batu gerinda pada mesin gerinda potong memiliki kecenderungan untuk rusak (pecah) apabila operator tidak berhati-hati dalam melakukan proses penyayatan.

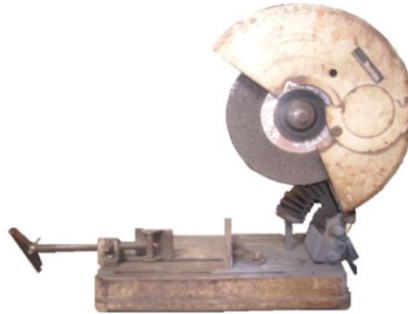
Dari segi waktu, proses pemotongan menggunakan mesin gergaji lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan gergaji manual, pemotongan dengan gas, maupun pemotongan dengan busur listrik. Pada proses pemotongan dengan gas maupun dengan busur listrik, penggerindaan pada hasil potongan setelah dilakukan proses pemotongan perlu dilakukan guna merapikan hasil pemotongan. Disamping itu, pemotongan dengan gas dan busur listrik memiliki kelemahan berupa kecenderungan terjadinya hasil potongan yang tidak presisi.

b. Gergaji manual



Gambar 11. Mesin gergaji manual.

Digunakan untuk memotong bagian dari benda kerja yang tidak dapat dipotong menggunakan mesin gergaji manual.

c. Gerinda potong

Gambar 12. Gerinda Potong

Digunakan untuk memotong benda-benda kerja tertentu, seperti baja profil L, baja kanal U, dan lain-lain. Pemotongan dengan menggunakan alat ini lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan gergaji tangan.

3. Proses Gurdi (*Drilling*)

Gambar 13. Mesin gurdi lantai.

Proses gurdi (*drilling*) dilakukan untuk membuat lubang pada benda kerja. Proses gurdi dilakukan menggunakan mesin gurdi (*drilling machine*). Terdapat macam-macam jenis mesin gurdi antara lain:

- a. Mesin gurdi *portable*,
- b. Mesin gurdi meja, dan
- c. Mesin gurdi rantai.

Dalam proses pembuatan rangka meja ini digunakan mesin gurdi jenis mesin gurdi rantai. Mesin gurdi rantai mempunyai konstruksi yang langsung terikat dengan rantai. Hal ini memungkinkan mesin gurdi rantai mempunyai kestabilan yang tinggi dalam pengoperasiannya. Pada mesin gurdi rantai terdapat sabuk transmisi dengan beberapa tingkatan puli yang dapat diatur sedemikian rupa. Tingkatan puli yang dapat diatur ini digunakan untuk mengatur kecepatan putar dari poros utama (*spindle*) mesin gurdi. Dengan demikian kecepatan putar dari poros utama mesin gurdi dapat diatur sesuai dengan kebutuhan (didasarkan pada diameter lubang yang akan dibuat dan diameter mata pisau gurdi yang digunakan).

4. Proses Pengelasan



Gambar 14. Mesin las listrik arus AC.

Proses pengeleasan dilakukan guna menyatukan bagian-bagian rangka meja. Berdasarkan cara kerjanya, proses pengelasan dapat dibagi menjadi tiga antara lain:

- a. Pengelasan cair, di mana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.
- b. Pengelasan tekan, di mana sambungan dipanaskan kemudian ditekan menjadi satu.
- c. Pematrian, di mana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk tidak ikut mencair (Harsono Wiryosumarto & Toshie Okumura, 1991 : 7).

Dari tiga cara pengelasan di atas, yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja ini adalah proses pengelasan dengan cara pengelasan cair. Pemilihan cara pengelasan ini dikarenakan sambungan yang dihasilkan

relatif lebih kuat dibandingkan dengan dua cara pengelasan lainnya. Disamping itu, mesin yang digunakan dari cara pengelasan cair memiliki banyak variasi dan mudah ditemui di bengkel-bengkel produksi dan fabrikasi serta mudah dalam pengerjaannya (penggunaan mesin las).

Salah satu cara pengelasan yang termasuk dalam pengelasan cair adalah pengelasan menggunakan las busur listrik. Terdapat banyak jenis pengelasan menggunakan las busur listrik antara lain: las elektroda terbungkus, las busur dengan pelindung gas dan las busur dengan pelindung bukan gas (Harsono Wiryosumarto & Toshie Okumura, 1991 : 9).

Adapun jenis las yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja ini adalah jenis las busur listrik dengan elektroda terbungkus atau *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Las listrik dengan elektroda terbungkus atau yang lebih dikenal dengan las listrik merupakan cara yang paling banyak digunakan. Pengelasan ini menggunakan kawat elektroda logam yang dibungkus dengan fluks sebagai bahan tambah. Pengelasan jenis ini dipilih dikarenakan beberapa hal antara lain:

- a. Mesin las jenis ini mudah ditemui di bengkel-bengkel las.
- b. Penggunaannya mudah.
- c. Mudah dalam hal perawatannya.
- d. Memiliki efisiensi biaya yang tinggi jika dibandingkan dengan jenis las yang lainnya.

Ditinjau dari jenis arus yang digunakan, mesin las busur listrik dengan elektroda terbungkus dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. Mesin las arus bolak balik (AC),
- b. Mesin las arus listrik searah (DC), dan
- c. Mesin las arus bolak-balik dan arus searah (AC-DC) yang merupakan gabungan dari mesin las AC dan Mesin Las DC (Solih Rohyana, 1987 : 19).

Pada proses pembuatan rangka meja mesin las busur dengan elektroda terbungkus yang digunakan adalah mesin las dengan arus bolak-balik (AC). Mesin las dengan arus bolak-balik (AC) tidak dilengkapi dengan generator, melainkan menggunakan *transformator* untuk mengubah tegangan jaringan menjadi tegangan arus las. Karakteristik *electric efficiency*-nya mencapai sekitar 80-85%.

Pemilihan penggunaan mesin las dengan arus bolak-balik dikarenakan mesin jenis ini lebih mudah dalam hal penggunaannya dibandingkan dengan mesin las jenis arus searah (DC).

5. Proses Pra-Finishing

Proses *pra-finishing* dilakukan untuk merapikan hasil pekerjaan sebelum berlanjut pada proses *finishing* (pengecatan). Adapun proses *pra-finishing* tersebut dapat berupa merapikan hasil pengelasan yang tidak rapi, menghaluskan permukaan yang kasar ataupun meratakan permukaan benda kerja yang tidak rata, serta merapikan permukaan-permukaan yang tajam terutama hasil pemotongan serta pada bagian-bagian yang menyudut.

a. Mesin gerinda *portable*



Gambar 15. Mesin gerinda *portable*.

Adapun alat yang digunakan pada prses ini adalah mesin gerinda *portable*. Mesin gerinda *portable* dipilih karena sifatnya yang mudah dipindah sehingga dapat melakukan proses penggerindaan di segala posisi.

6. Alat Perkakas Lain

Selain mesin dan alat perkakas di atas, juga digunakan alat perkakas lain yang sifatnya sebagai alat bantu dalam proses pembuatan rangka meja. Alat perkakas tersebut digunakan untuk memudahkan dalam setiap proses pekerjaan. Adapun alat perkakas tersebut antara lain:

a. Ragum



Gambar 16. Ragum

Ragum berfungsi untuk menjepit benda kerja secara kuat dan benar, artinya penjepitan oleh ragum tidak boleh merusak benda kerja. Dengan demikian ragum harus lebih kuat dari benda kerja yang dijepitnya. Untuk menghasilkan penjepitan yang kuat maka pada mulut ragum/rahangnya dipasangkan baja berigi sehingga benda kerja dapat dijepit dengan kuat. Rahang-rahang ragum digerakkan oleh batang ulir yang dipasangkan pada rumah ulir. Apabila batang ulir digerakkan/diputar searah jarum jam, maka rahang ragum akan menutup, tetapi bila diputar berlawanan dengan arah jarum jam maka rahang ragum akan membuka.

b. Penggores



Gambar 17. Penggores.

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau garis gambar pada benda kerja. Karena tajam, maka ia dapat menghasilkan goresan yang tipis tapi dalam. Bahan untuk membuat penggores ini ialah baja perkakas, sehingga ia cukup keras dan sanggup menggores benda kerja. Ujung dari penggores adalah tajam dan keras, karena sebelum digunakan ujung penggores dikeraskan terlebih dahulu. Dua jenis penggores kita kenal, yaitu *pertama* penggores dengan kedua ujungnya tajam, tetapi ujung yang satunya lurus sedangkan ujung

yang lainnya bengkok, *kedua* penggores dengan hanya satu ujungnya yang tajam, sedangkan ujung yang lainnya tidak tajam.

c. Penitik



Gambar 18. Penitik.

Penitik garis adalah suatu penitik, dimana sudut mata penitiknya adalah sebesar 60 derajat. Dengan sudut yang kecil ini maka ia dapat menghasilkan suatu tanda yang sangat kecil. Dengan demikian jenis penitik ini sangat cocok untuk memberikan tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja. Penitik pusat ini digunakan untuk membuat tanda terutama untuk tanda pengeboran atau tempat di mana tanda tersebut akan dikerjakan lanjutan dengan menggunakan mesin bor atau dibuat lobang dengan menggunakan mesin bor. Dengan adanya tanda tersebut akan dapat mengarahkan mata bor tetap pada posisi pengeboran. Dengan demikian penitik ini sangat berguna sekali dalam pelaksanaan pembuatan benda kerja pada bengkel kerja mesin.

d. Klem

Gambar 19. Klem C.

Klem C banyak digunakan untuk mengikat benda kerja, terutama pada pekerjaan mengebor pada mesin bor, karena benda kerja tersebut tidak dapat dijepit dengan ragum mesin bor. Ukuran dari klem C ditentukan oleh lebar pembukaan rahang dari klem C. klem C dengan pembukaan rahang besar digunakan untuk pengikatan benda kerja yang besar, demikian sebaliknya. Klem digunakan sebagai alat bantu untuk memegang benda kerja. Klem dibutuhkan pada saat pelaksanaan proses perakitan (pengelasan) untuk menjamin agar tiap bagian dari rangka meja tetap berada pada posisinya. Terdapat beberapa jenis klem antara lain klem G, klem C dan klem F.

e. Palu

Gambar 20. Palu.

Palu merupakan alat tangan yang sudah yang lama ditemukan orang dan sudah sejak lama dipergunakan dalam bengkel dalam seluruh kegiatan pekerjaan umat manusia. Ukuran palu ditentukan oleh berat dari kepala palu, seperti palu 250 gr, 500 gr, 1000 gr dan bahkan palu dengan berat 10 kg. Dengan demikian pemakaian palu sangat bervariasi sesuai dengan jenis kegiatan pekerjaan. Jenis palu dapat dibagi dua yaitu palu keras dan palu lunak. Palu keras adalah palu yang kepalanya terbuat dari baja dengan kadar karbon sekitar 0,6%. Proses pembuatannya adalah dengan jalan ditempa, kemudian dikeraskan pada bagian permukaannya agar menjadi keras. Pemakaian palu keras pada bengkel kerja bangku atau bengkel kerja mesin adalah sebagai pemukul pada kerja memotong dengan pahat, menempa dingin, pada pekerjaan assembling/perakitan, membengkokkan benda kerja, membuat tanda dan pekerjaan pemukulan lainnya. Digunakan sebagai alat bantu saat melakukan proses penitikkan.

f. Palu tetek dan sikat baja



Gambar 21. Palu terak.

Alat ini digunakan untuk membersihkan bagian dari yang dilasatau menghilangkan terak. Alat ini juga disebut ” Palu terak” atau ”Palu tetek”. Utamanya digunakan untuk menghilangkan terak. Sikat baja juga selalu digunakan untuk pembersihan.

g. Sikat kawat



Gambar 22. Sikat baja

Alat ini digunakan untuk membersihkan bekas pemotongan dari kotoran metal.



BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk

Umumnya bentuk mula suatu bahan adalah batangan (*ingot*) yang diperoleh sebagai hasil proses pengolahan bijih logam. Bijih logam dicairkan menggunakan temperatur tinggi, kemudian bijih logam cair dituangkan dalam cetakan logam atau grafit menghasilkan *ingot* dengan ukuran tertentu sehingga mudah dibentuk selanjutnya (Sriati Djaprie, 1981 : 5). Adapun konsep umum pembuatan produk adalah :

1. Pengurangan Volume Bahan

Pengurangan volume bahan adalah merupakan salah satu langkah pembentukan bahan yang bakal menjadi sebuah komponen yang akan digunakan pada suatu produk yang akan dibuat, adapun pengurangan volume bahan yang dilakukan adalah :

a. Proses pemotongan

Proses pemotongan merupakan tahap yang paling awal dan bertujuan untuk mengurangi ukuran benda kerja atau bahan dasar karena masih panjang dan belum sesuai dengan ukuran yang kita inginkan agar bahan yang dipotong ini sesuai dengan ukuran yang kita inginkan.

Proses pemotongan terhadap baja profil L digunakan mesin gerinda potong dan gergaji tangan. Kedua alat ini dipilih dalam proses pemotongan besi profil L dikarenakan mesin gerinda potong mampu

memotong besi profil L dalam waktu yang lebih cepat dari pada gergaji tangan. Kemudian gergaji tangan digunakan untuk memotong besi profil L yang tidak memungkinkan untuk dipotong dengan mesin gerinda potong.

b. Proses pengeboran

Proses pengeboran dilakukan untuk mengurangi volume bahan pada daerah setempat seperti pembuatan lubang. Prinsip pengeboran adalah benda kerja dipasang pada ragum, kemudian ragum tersebut dipasang pada meja mesin bor, penyayatan dilakukan oleh mata bor kearah benda kerja (ke bawah). Pengeboran dilakukan untuk membuat lubang pada besi profil L pada rangka mesin dimana lubang ini nantinya digunakan sebagai tempat penyambungan dengan bearing. Landasan kaki ini digunakan sebagai tempat penyambungan dengan roda. Dan yang terakhir pengeboran dilakukan pada rangka bawah yang digunakan sebagai dudukan reducer.

2. Proses Penyambungan Bahan

Produk yang terdiri dari dua atau lebih bagian memerlukan proses penyambungan meliputi pengelasan, solder, mematri, sinter, penyambungan pengelingan, penyambungan dengan baut, dan perekatan dengan lem. Pada proses pengelasan bagian logam yang dijadikan satu dengan cara mencairkannya. Disini diperlukan panas dengan atau tanpa tekanan. Solder dan mematri adalah dua proses sejenis, diantara kedua potongan logam ditambahkan logam lain dengan keadaan cair.

Proses sinter mengikat partikel logam dengan cara pemanasan. Perekatan dalam bentuk serbuk, cair, bahan padat, dan pita banyak digunakan untuk menyambung logam, kayu, gelas, kain, atau plastik (Sriati Djaprie, 1981: 8), adapun proses tersebut adalah sebagai berikut:

a. Proses pengelasan

Setelah proses pemotongan bahan sudah sesuai dengannukuran yang diharapkan, kemudian dilanjutkan dengan proses pengelasan. Proses pengelasan itu sendiri merupakan proses penyambungan bahan yang didasarkan pada prinsip ikatan magnetic antar atom dari kedua bahan yang disambung. Secara umum, dari proses penyambungan ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekomomis. Tipe proses pengelasan yang dipilih adalah SMAW (*shielded metal arc welding*). Alasan pemilihan tipe pengelasan menggunakan SMAW adalah bahan seperti besi profil L dan plat baja merupakan sama-sama golongan logam ferro, dapat dipakai di semua posisi, *set-up* mudah, dan dapat digunakan diluar ruangan.

b. Penyambungan dengan baut

Penyambungan dengan baut digunakan untuk menyambung komponen lain pada rangka seperti motor listrik, reducer dan bearing. Sedangkan untuk casing digunakan penyambungan dengan sekrup.

3. Proses Menyelesaikan Permukaan

Proses ini bertujuan untuk menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk menghasilkan lapisan pelindung. Dapat dilakukan dengan cara proses polis, gosok amril, penghalusan lubang bulat, penggosokan halus, penghalusan rata, pelapisan semprot logam, perkerizing, dan seradisasi. (Sriati Djaprie, dkk 1981 : 7). Dalam proses diatas hampir tidak mengubah dimensi khususnya hanya menyelesaikan permukaan.

a. Pengikisan logam

Pengikisan logam dilakukan untuk mendapatkan permukaan rangka yang halus. Pengikisan logam pada permukaan rangka dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda tangan dan amplas.

B. Konsep Yang Digunakan Pada Proses Pembuatan Rangka Meja

Dalam proses pembuatan rangka ini, konsep yang kami gunakan meliputi pengurangan bahan/volume dan proses penyelesaian permukaan. Adapun konsep pengurangan volume bahan yang digunakan adalah proses pemotongan untuk membentuk komponen dan proses pengeboran untuk pembuatan lubang dudukan reducer, motor dan casing. Sedangkan pada konsep penyelesaian permukaan menggunakan proses penghilangan kerak-kerak sisa pengelasan serta penghalusan menggunakan amplas pada bagian-bagian permukaan setelah proses penggerindaan.

1. Pengurangan Volume Bahan

Adapun proses mengurangi volume bahan pada pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral ini adalah sebagai berikut :

a. Pemotongan bahan

Pemotongan bahan bertujuan untuk mengurangi volume awal bahan menjadi volume atau ukuran yang diinginkan. Mesin yang digunakan dalam pemotongan bahan pada pemotongan bahan untuk rangka mesin pilin besi spiral adalah mesin gerinda potong, gergaji tangan dan gerinda tangan.

b. Pengeboran bahan

Pengeboran dilakukan pada beberapa bagian, diantaranya pengeboran untuk dudukan bearing, pengeboran dudukan reducer dan pengeboran untuk dudukan motor. Mesin yang digunakan untuk pengeboran bahan rangka mesin pilin besi spiral adalah mesin bor radial. Pengeboran dilakukan secara bertahap, dimulai dari mata bor Ø 8 mm sampai mata bor dengan diameter yang dikehendaki. Pengeboran akhir dengan mata bor Ø 12 mm untuk motor listrik dan dudukan reducer.

2. Penyambungan bahan

Adapun proses penyambungan bahan pada pembuatan rangka mesin pilin besi spiral ini adalah sebagai berikut:

a. Pengelasan

Penyambungan bahan dalam pembuatan rangka mesin pilin besi spiral dilakukan dengan proses pengelasan. Jenis pengelasan yang dipilih adalah SMAW. Elektroda yang digunakan adalah elektroda tipe E 6013 Ø 3,2 x 350 mm. Arus yang digunakan sebesar 90 - 150 Ampere. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyetingan komponen rangka yaitu mengenai kesikuan antar komponen. Kesikuan rangka tidak akan terwujud jika penyetingan sebelum pengelasan dilakukan secara sembarangan. Oleh karena itu, dalam penyetingan kesikuan rangka digunakan penggaris siku dan *clamp C*.

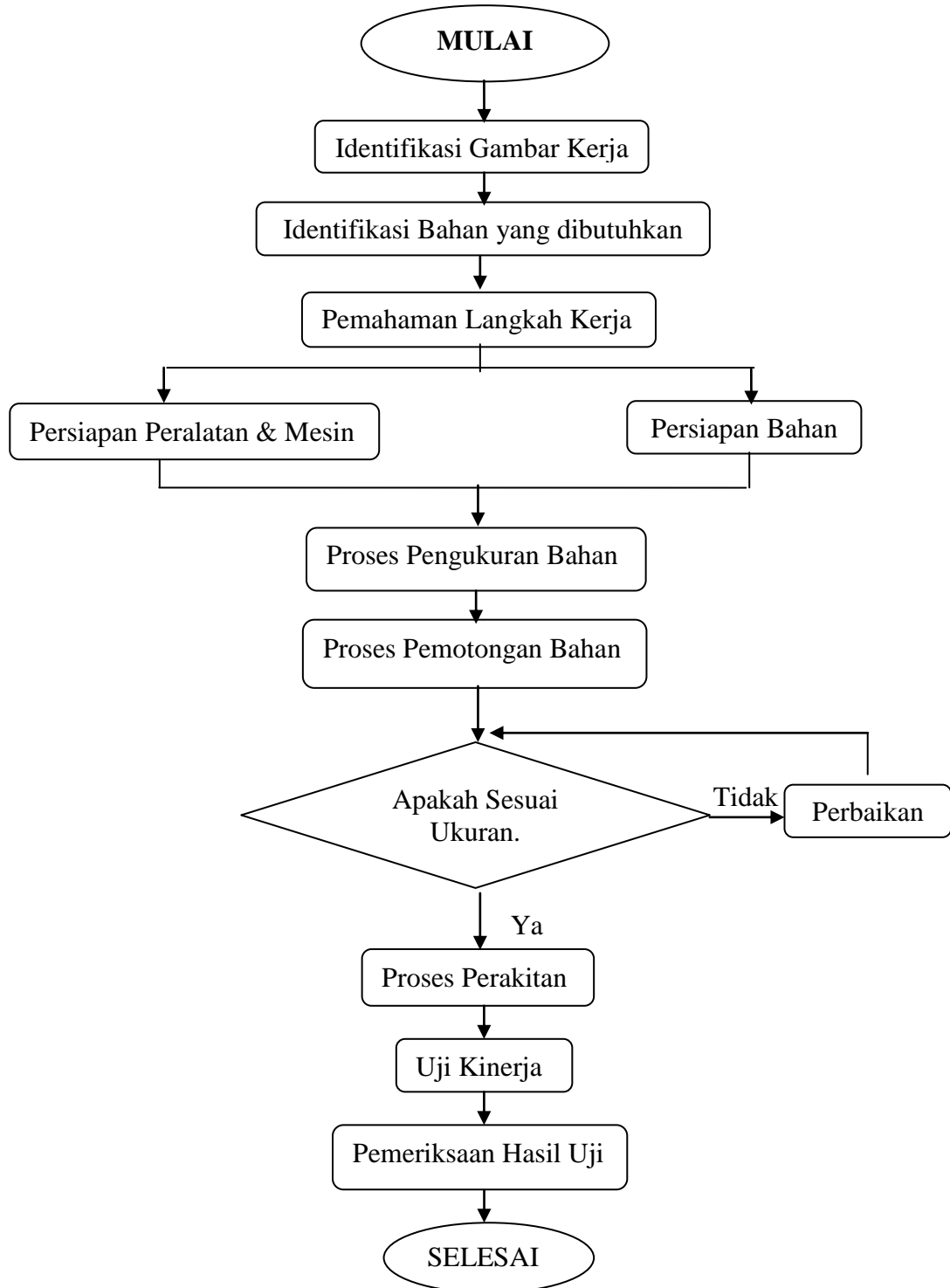
b. Penyambungan dengan baut

Penyambungan dengan baut digunakan untuk menyambung komponen lain pada rangka seperti motor listrik, reducer, bearing, dan casing (penutup rantai).



BAB IV
PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan Rangka Meja



Gambar 23. Diagram Alir Proses Pembuatan Rangka Meja

B. Deskripsi Proses Pembuatan Rangka Meja Mesin Pilin Besi Spiral

1. Identifikasi Gambar Kerja

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah awal dari proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral. Gambar kerja pada proses pembuatan rangka ini dibuat oleh perancang alat atau mesin. Dengan demikian proses identifikasi gambar kerja merupakan proses pemahaman konsep desain yang dikehendaki oleh perancang alat atau mesin. Oleh karena itu dalam gambar kerja selain mempunyai kejelasan informasi mengenai bentuk atau desain serta ukuran dan komponen-komponen yang akan dibuat juga harus memiliki kejelasan informasi mengenai tanda-tanda pengerjaannya. Hal ini diperlukan agar tidak terjadi perbedaan persepsi atau perancangan dan pembuatan komponen alat atau mesin. Dengan demikian benda kerja yang dihasilkan berupa alat atau mesin dapat sesuai yang tertera dalam gambar kerja.

2. Proses Pemilihan Bahan

Proses pemilihan bahan dilapangan dilakukan dengan menggunakan referensi tabel. Adapun tabel yang digunakan sebagai referensi adalah tabel yang terdapat pada toko penjual bahan. Bahan yang akan dipilih ditentukan dengan cara mencocokkan antara tabel yang ada dengan gambar kerja. Cara pemilihan bahan melalui referensi tabel dipilih karena pada gambar kerja tidak terdapat keterangan kekuatan bahan yang digunakan. Melainkan hanya petunjuk berupa ukuran atau dimensi bahan saja. Dengan demikian

pemilihan bahan melalui proses pengujian bahan tidak dapat dilakukan.

3. Pembuatan Rencana Langkah Kerja

Pembuatan rancangan langkah kerja merupakan kelanjutan dari proses identifikasi gambar kerja, dalam rancangan tersebut kita tahu mana langkah-langkah yang akan dikerjakan dalam proses pembuatan rangka mesin, serta agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan gambar kerja . Dalam pembuatan rancangan langkah kerja selain kita mengetahui langkah-langkah yang akan dikerjakan kita juga mengetahui alat, mesin–mesin, serta durasi waktu yang dibutuhkan guna menunjang proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral tersebut.

4. Alat Perkakas Dan Mesin Yang Digunakan

Persiapan mesin dan alat perkakas dilakukan sebelum memulai proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral. Dengan adanya persiapan mesin dan alat perkakas yang matang, diharapkan tidak terjadi adanya hambatan selama proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral. Adapun mesin dan alat perkakas yang dipersiapkan antara lain:

a. Alat gambar dan penanda

- 1) Mistar baja
- 2) Mistar siku
- 3) Mistar gulung
- 4) Spidol

5) Penitik/penggores

b. Mesin dan alat perkakas potong:

- 1) Mesin gerinda potong dan perlengkapannya.
- 2) Mesin gerinda *portabel*.
- 3) Gergaji manual.

c. Mesin dan alat pelubang

- 1) Mesin gurdi meja beserta perlengkapannya.

d. Mesin dan alat penyambung.

- 1) Mesin las AC dan perlengkapannya.

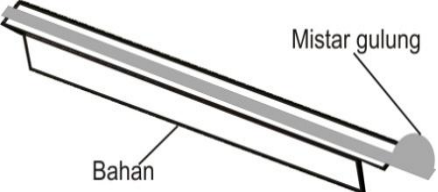
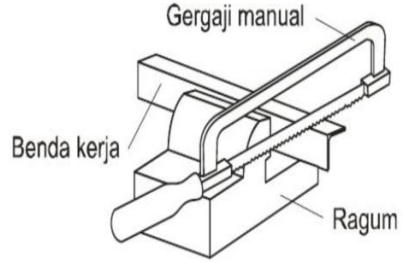
e. Alat perkakas bantu lainnya

- 1) Palu konde
- 2) Ragum
- 3) Klem C & F
- 4) Tang
- 5) Kikir kasar dan halus

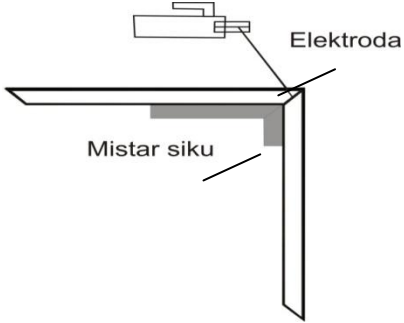
5. Proses pembuatan rangka meja

Proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral yang termasuk dalam pembahasan pada laporan ini meliputi proses pengukuran, pemotongan, pengeboran, proses pengelasan, perakitan meliputi (penyetelan kesikuan ,kelurusan dan kerataan) dan finishing. Langkah-langkah proses pembentukan rangka meja mesin pilin besi spiral dapat dilihat pada table dibawah ini :

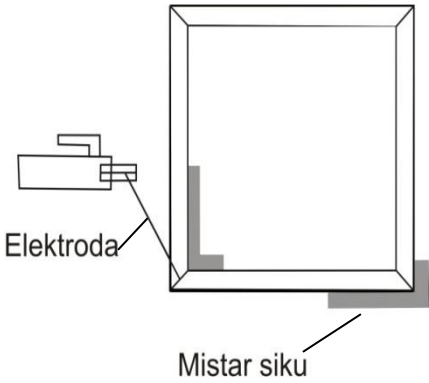
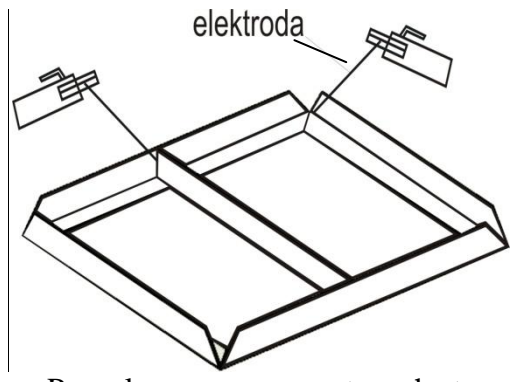
Tabel 3: Proses pengukuran bahan dan pemotongan

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
1		➤ Pengamatan Gambar kerja			
2		➤ Proses Pengukuran bahan yang akan dipotong	➤ Ukur bagian-bagian yang akan dipotong ➤ Menggunakan jangka gulung dan spidol serta penggores	➤ Spidol ➤ Mistar gulung ➤ Mistar siku	
3		➤ Persiapan proses pemotongan bahan	➤ Mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan untuk proses pemotongan bahan.	➤ Gergaji ➤ Spidol ➤ Penggores ➤ Mistar siku ➤ Ragum ➤ Tang	
4		➤ Pemotongan bahan guna untuk membuat rangka atas/dudukan meja	➤ Potong bahan sesuai ukuran pada gambar kerja ➤ Sesuaikan dengan ukuran satu sama lain agar pas. ➤ Chemper lah tepi hasil potongan	➤ Gergaji ➤ Mistar siku ➤ Ragum ➤ Kikir kekasaran sedang	

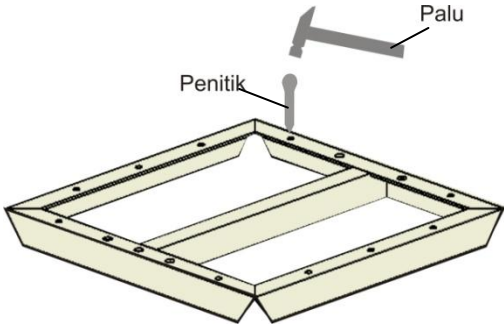
Tabel 4: Proses pembuatan rangka atas.

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
1	 <p>Pengelasan sudut-sudut rangka</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pengelasan / Perakitan bagian sisi-sisi atas dudukan meja serta penyikuan. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sebelum melakukan pengelasan terlebih dahulu dilakukan penyikuan agar tidak gesek. ➤ Setelah benar-benar siku maka pasanglah klem C atau F untuk menjepit benda kerja dengan meja rata agar ketika ditakwel tidak mengalami kegeseran. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapannya. ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. 	

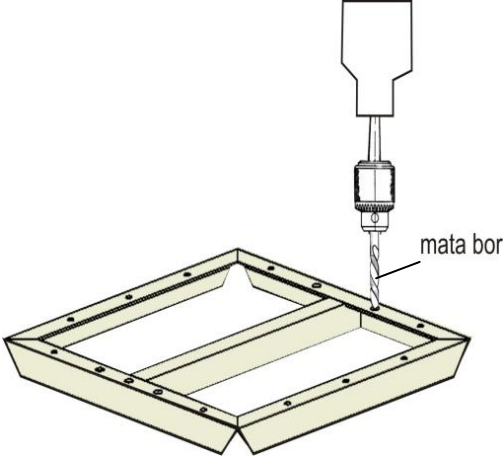
Tabel 4. (lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
2	 <p>Pengelasan sudut-sudut rangka atas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pengelasan /perakitan keseluruhan bagian rangka atas didikan meja mesin 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sebelum pengelasan terlebih dahulu dilakukan penyikuan. ➤ Seting sedemikian rupa agar kesikuan bias benar-benar pas. ➤ Setelah siku maka mulailah mengelas bagian-bagian ujungnya. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapany a. ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. 	
3	 <p>Pengelasan penyangga tengah atas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses perakitan bagian tengah rangka atas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Persiapkan plat siku untuk penyangga meja yang akan dipasang dibagian tengah atas. ➤ Ukur dengan mistar gulung dan cari tengah-tengah nya. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapany a. ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. ➤ Penggores ➤ Penitik ➤ Mistar gulung 	

Tabel 4. (lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
4		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses penandaan lubang sebelum di bor 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Persiapkan mistar gulung untung menentukan ukuran yang seperti gambar kerja. ➤ Persiapkan juga penitik, palu, penggores. ➤ Sesudah mendapatkan ukuran lubang yang sesuai gambar kerja maka tandai dengan penitik. ➤ Pemandaan lubang dengan jumlah sesuai gambar kerja. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Palu. ➤ Penitik. ➤ Penggores. ➤ Mistar gulung. 	

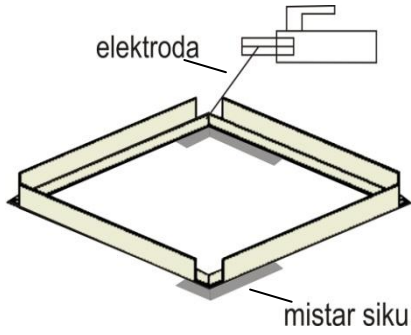
Tabel 4. (lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
5		<p>➤ Proses pengeboran (penglubangan) dudukan meja.</p>	<p>➤ Setelah semua diberi tanda untuk dibor,maka siapkan mesin bor beserta perlengkapanya.</p> <p>➤ Pasang mata bor dengan Ø8 untuk mengawali lubang.</p> <p>➤ Sesudah pengeboran dengan Ø 8 maka mata bor diganti dengan Ø 10.</p> <p>➤ Setelah terpasang mata bor dengan Ø 10 maka mulai pengeboran dengan perlahan-lahan.</p> <p>➤ Untuk pengeboran ini bila mata bor terlihat biru kehitam hitaman atau berbunyi bising maka diberi pendingin (air kran)agar tidak terlalu bising.</p>	<p>➤ Mesin bor beserta peralatanya.</p> <p>➤ Pendingin air.</p>	

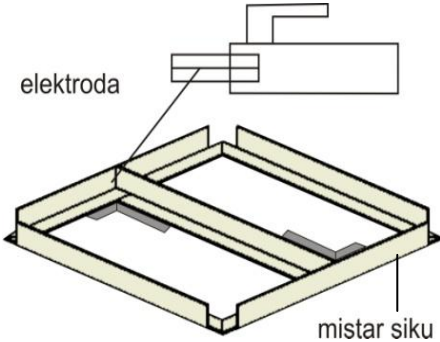
Tabel 4. (lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
			<ul style="list-style-type: none"> ➤ ditandai dengan spidol atau penggores. Kemudian dilakukan pengelasan rangka tengah atas. 		

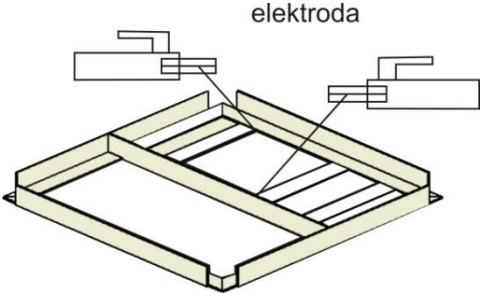
Tabel 5 :Proses pembuatan rangka bawah (dudukan motor dan reducer)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses perakitan rangka bawah dudukan motor dan reducer. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siapkan mesin las beserta perlengkapannya. ➤ Atur plat siku tersebut berbentuk kotak. ➤ Ambil mistar siku untuk mengetahui kesikuanya agar antara sisinya mempunyai ukuran yang sama. ➤ Mulailah mengelas pada ujung-ujung plat tersebut ➤ Arus yang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapannya. ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. ➤ Penggores ➤ Penitik ➤ Mistar gulung 	

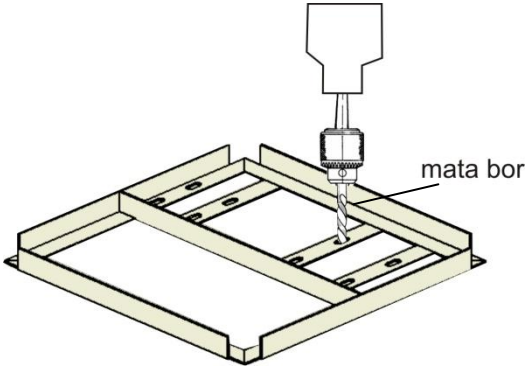
Tabel 5. (Lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
			pada pengelasan ini antara 80 sampai dengan 110 Amper.		
2		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses perakitan rangka tengah atas dudukan meja mesin. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siapkan mesin las beserta perlengkapannya. ➤ Ukur tengah-tengah nya dengan mistar gulung agar sesuai dengan gambar kerja. ➤ Ambil mistar siku untuk mencari kesikuannya. ➤ Sesudah siku maka jepit dengan menggunakan klem C atau F agar pada saat pengelasan tidak mengalami pergeseran. ➤ Lakukan proses pengelasan ujung dari palt siku tersebut. ➤ Langkah selanjutnya pembersian kerak las dengan mengetok-ngetok palu dibagian las-lasanya lalu bersihkan dengan sikat baja. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapannya. ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. ➤ Penggores ➤ Penitik ➤ Mistar gulung 	

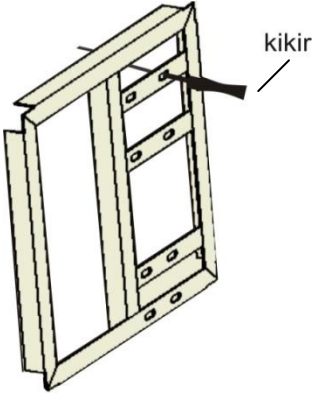
Tabel 5. (lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
3		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses perakitan dudukan motor dan reducer pada rangka meja bagian bawah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siapkan mesin las beserta perlengkapannya. ➤ Ukur bagiab-bagian dudukan dengan mistar gulung agar sesuai dengan gambar kerja. ➤ Setelah sesuai ukuran pada gambar kerja maka mulailah pengelasan dudukan mesin dan reducer pada rangka bawah. ➤ Selanjutnya pembersian kerak las dengan mengetok-ngetok palu dibagian las-lasanya lalu bersihkan dengan sikat baja. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapannya. ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. ➤ Penggores ➤ Penitik ➤ Mistar gulung 	

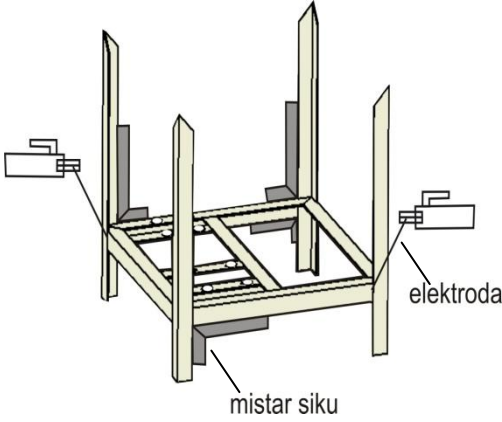
Tabel 5. (lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
4		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pengeboran padaudukan motor dan reduser pada rangka bawah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siapkan mesin bor beserta perlengkapannya. ➤ Setelah diberi tanda dengan menggunakan penitik maka paskan ukung mata bor dengan lubang bekas penitik tersebut. ➤ Mulailah proses pengeboran dudukan mesin dan reducer. ➤ Pada proses pengeboran kali ini terlebih dahulu menggunakan mata bor Ø 8 dan setelah semua terlubangi dengan Ø 8, maka ganti nengan Ø 10. ➤ Setelah semua terlubangi maka bersihkan mesin bor dari bram-bram bekas pengeboran. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin bor beserta peralatanya. ➤ Pendingin air. 	

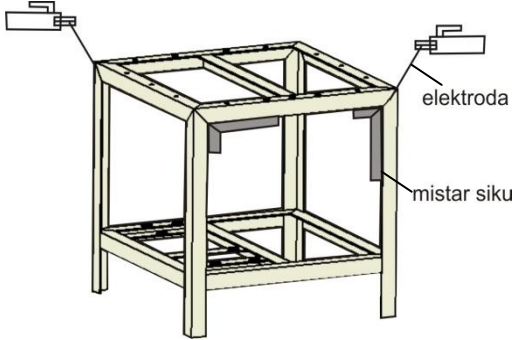
Tabel 5. (lanjutan)

NO	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
			<ul style="list-style-type: none"> ➤ pengeboran dudukan mesin dan reducer. ➤ Pada proses pengeboran kali ini terlebih dahulu menggunakan mata bor Ø 8 dan setelah semua ter lubangi dengan Ø 8, maka ganti nengan Ø 10. ➤ Setelah semua terlubangi maka bersihkan mesin bor dari bram-bram bekas pengeboran. 		
5		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pengikiran / membesarka lubang bor untuk dudukan motor dan reducer. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Persiapkan kikir bulat dengan kekasaran sedang. ➤ Mulailah proses pengkiran lubang dudukan mesin dan reducer pada rangka bawah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kikir bula dengan kekasaran sedang. 	

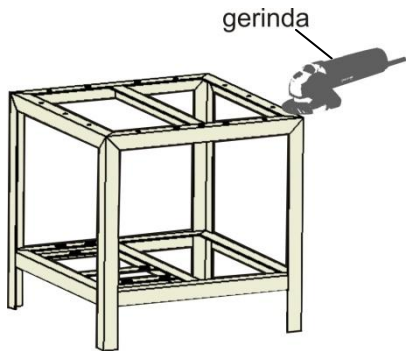
Tabel 6: Perakitan rangka bawah dengan rangka atas.

No	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses perakitan rangka bawah dengan kaki-kaki meja. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siapkan mesin las beserta perlengkapannya. ➤ Ukur bagian ujung kaki meja dengan mistar dengan panjang 10 cm. ➤ Langkah selanjutnya mulailah perakitan dengan mengelas bagian sudut-sudut rangka bawah. ➤ Lakukan pengelasan keempat kaki meja dengan teliti. ➤ Selanjutnya pembersian kerak las dengan mengetok-ngetok palu dibagian las-lasanya lalu bersihkan dengan sikat baja. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapannya ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. 	

Tabel 6. (lanjutan)

No	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
2		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses perakitan rangka atas dengan kaki-kaki meja keseluruhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siapkan mesin las beserta perlengkapannya. ➤ Beri penyiku agar antara kaki-kaki dengan rangka atas pas dan tidak miring. ➤ Kemudian mulailah mengelas pojok-pojok atas rangka dengan ujung kaki-kaki meja mesin hingga selesai. ➤ Selanjutnya pembersian kerak las dengan mengetok-ngetok palu dibagian las-lasanya lalu bersihkan dengan sikat baja 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Las beserta perlengkapannya ➤ Mistar siku. ➤ Klem C dan F. ➤ Sikat baja. ➤ Palu las. 	

Tabel 7: Finising rangka meja mesin pilin besi spiral.

No	Gambar Ilustrasi	Proses	Langkah kerja	Mesin / Alat	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses Prafinising 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siapkan mesin gerinda portable beserta perlengkapannya. ➤ Lakukan penggerindaan bekas las-lasan yang kurang rapi agar pada saat pengecatan terlihat rata. ➤ Selanjutnya lakukan pengamplasan agar hasil penggerindaanya terlihat halus dan rapi. ➤ Ukuran amplas mula-mula menggunakan ukuran kekasaran 80 dandilanjutkan dengan kekasaran 110. ➤ Langkah terakhir yaitu pelapisan dengan proses pengecatan menggunakan warna rangka merah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin gerinda portable. ➤ Amplas dengankekasaran 80 dan 110. ➤ Kain lap yang bersih. 	

C. Data Perhitungan Waktu Proses Pembuatan Rangka Meja Mesin

Sebelum melakukan pekerjaan pembuatan produk, terlebih dahulu dibuat perhitungan waktu pengerjaan pembuatan produk. Hal ini bertujuan untuk merancang berapa waktu yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk.

a. Proses pemotongan bahan rangka meja mesin.

Tabel 8: Data perhitungan waktu proses pemotongan bahan rangka meja mesin.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Identifikasi gambar kerja	15 menit
2	Persiapan mesin dan alat perkakas	20 menit
3	Pemberian penandaan pada bahan	20 menit
4	Pemotongan menggunakan mesin gerinda potong	25 menit
5	Pemotongan menggunakan gergaji manual	60 menit
6	Merapikan hasil pemotongan menggunakan mesin gerinda portable dan kikir	20 menit
Jumlah Waktu		160 menit

Jadi proses pemotongan bahan rangka meja mesin dibutuhkan waktu kurang lebih 160 menit.

b. Proses Perakitan rangka atas dudukan meja mesin.

Tabel 9: Data perhitungan waktu proses perakitan rangka atas dudukan meja mesin.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Penyetingan sisi-sisi sengan mistar siku	10 menit

Tabel 9. (lanjutan)

No	Pekerjaan	Waktu
2	Pengukuran kelurusan	10 menit
3	Penjepitan dengan klem C atau F	10 menit
4	Proses pengelasan	15 menit
5	Pembersihan kerak las	5 menit
Jumlah Waktu		50 menit

Jadi proses perakitan rangka atas dudukan meja dibutuhkan waktu kurang lebih 50 menit.

c. Proses perakitan penyangga meja dibagian atas tengah.

Tabel 10: Data perhitungan waktu proses perakitan penyangga meja dibagian atas tengah.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Pengukuran dengan mistar gulung untuk menentukan titik tengah.	10 menit
2	Proses pengelasan	15 menit
Jumlah Waktu		25 menit

Proses perakitan penyangga meja dibagian atas tengah dibutuhkan waktu kurang lebih 25 menit.

d. Tahab pengeboran rangka atas meja mesin.

Tabel 11: Data perhitungan waktu proses pengeboran rangka atas meja mesin

No	Pekerjaan	Waktu
1	Menyiapkan mesin bor beserta perlengkapannya.	5 menit
2	Proses pengeboran	15 menit
Jumlah waktu		20 menit

Waktu proses pengeboran rangka atas meja mesin memakan waktu kurang lebih 20 menit.

e. Proses pembuatan rangka bawah

Tabel 12: Data perhitungan waktu proses pembuatan rangka.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Penyetingan rangkakan dengan mistar siku	10 menit
2	Pengukuran kelurusan	10 menit
3	Penjepitan dengan klem C atau F	10 menit
4	Proses pengelasan	15 menit
5	Pembersihan kerak las	5 menit
Jumlah waktu		50 menit

Jadi waktu yang diperlukan untuk perakitan rangka bawah meja mesin kurang lebih memakan waktu 50 menit.

f. Proses perakitan dudukan mesin dan reducer.

Tabel 13: Data perhitungan waktu proses perakitan dudukan mesin dan reducer.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Penyiapan alat dan mesin yang akan digunakan.	10 menit
2	Pengukuran letak dudukan mesin dan reducer yang sesuai dengan gambar kerja..	15 menit
3	Penataan dan penjepitan dengan klem C dan F agar tidak geser pada saat proses pengelasan .	15 menit
4	Proses pengelasan dudukan mesin dan reducer.	10 menit
5	Pembersihan kerak las	5 menit
Jumlah waktu		55 menit

Waktu yang diperlukan untuk perakitan dudukan motor dan reducer kurang lebih 55 menit.

g. Proses pengeboran dudukan motor dan reducer.

Tabel 14: Data perhitungan waktu proses pengeboran dudukan motor dan reducer.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Menyiapkan mesin bor beserta perlengkapannya.	5 menit
2	Proses pengeboran	15 menit
Jumlah waktu		20 menit

Proses pengeboran dudukan motor dan reducer memakan waktu kurang lebih 20 menit.

h. Proses pengikiran / membesarkan lubang dudukan mesin dan reducer

Tabel 15: Data perhitungan waktu proses pengikiran dudukan motor dan reducer.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Persiapan alat dan bahan	5 menit
2	Proses pengikiran	10 menit
Jumlah waktu		15 menit

Proses pengikiran dudukan motor dan reducer memakan waktu kurang lebih 15 menit.

i. Proses perakitan kaki meja dengan rangka bawah.

Tabel 16: Data perhitungan waktu perakitan rangka bawah dengan kaki meja.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Mempersiapkan alat dan bahan	5 menit
2	Pengukuran letak kaki meja yang akan dilas.	5 menit
3	Proses pengelasan kaki meja dengan rangka bawah	10 menit
4	Pembersihan kerak las-lasan	5 menit
Jumlah waktu		25 menit

Proses perakitan rangka baeah dengan kaki meja memakan waktu kurang lebih 25 menit.

j. Proses perakitan rangka meja atas dengan kaki meja.

Tabel 17: Data perhitunga waktu proses perakitan rangka meja atas dengan kaki meja.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Mempersiapkan alat dan bahan	5 menit
2	Pemasangan serta penyikuan rangka atas dengan kaki meja	10 menit
3	Proses pengelasan	15 menit
4	Pembersihan kerak las-lasan	5 menit
Jumlah waktu		35 menit

Jadi proses perakitan rangka meja bagian atas dengan kaki meja memakan waktu kurang lebih 35 menit.

k. Peroses ter akhir yaitu pra finising

Tabel 18: Data perhitungan waktu proses prafinising.

No	Pekerjaan	Waktu
1	Proses penggerindaan sambungan las	15 menit
2	Proses pengamplasan	15 menit
Jumlah waktu		30 menit

Jadi proses prafinising memakan waktu kurang lebih 30 menit.

D. Pengujian Rangka Meja Mesin Pilin Besi Spiral

Hal yang paling penting pada proses pembuatan sebuah alat adalah pengujian kelayakan pengoprasian. Hal ini dilakukan agar kita tau dimana kelemahan dari alat tersebut. Jenis pengujian yang

diterapkan disesuaikan dengan bagian apa yang akan diuji. Pada pengujian kelayakan konstruksi ada beberapa jenis yang dilakukan antara lain pengujian ukuran dan pengujian fungsi. Pengujian ukuran adalah dengan cara membandingkan ukuran gambar kerja dengan hasil akhir benda kerja.

Setelah melakukan pengujian ukuran selanjutnya pengujian fungsi rangka meja mesin. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa kekuatan rangka meja mesin dapat menompang mesin dengan kuat, serta sedikit kendala yang ada pada rangka meja mesin tersebut.

E. Pembahasan

Rangka meja sebagai salah satu bagian dari mesin pilin besi spiral memiliki peranan yang penting. Rangka meja berfungsi sebagai penopang semua komponen mesin pilin besi spiral. Secara khusus rangka meja berfungsi sebagaiudukan mesin pilin besi spiral beserta komponen-komponennya,udukan *reducer* dan juga sebagaiudukan motor. Semua komponen-komponen tersebut terikat pada rangka meja melalui bantuan baut pengikat. Oleh karena itu, pembuatan rangka meja harus diperhitungkan dengan baik.

Dalam pembahasan ini akan disampaikan beberapa hal yang berkaitan dengan proses pembuatan rangka meja, antara lain:

1. Bahan Rangka Meja

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja terdiri dari baja profil siku sama sisi dengan ukuran 38,5 x 38,5 x 2,5 mm. Seperti yang telah disebutkan pada bab 3 mengenai proses pemilihan

bahan, bahwa dalam proses pemilihan bahan dalam proses pembuatan rangka meja tidak digunakan metode uji bahan, melainkan hanya melalui referensi tabel yang didasarkan pada bentuk dan ukuran bahan sebagaimana yang tertuang pada gambar kerja.

Panjang bahan baja profil siku sama kaki yang digunakan dalam proses pembuatan rangka meja adalah sepanjang 1,750 mm yang terdiri dari 200 mm digunakan untuk membuat dudukan papan, 800 mm digunakan untuk membuat rangka utama dan 750 mm digunakan untuk membuat rangka dudukan motor.

2. Bagian-bagian Rangka Meja

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, rangka meja sebagai salah satu bagian dari mesin pilin besi spiral yang mempunyai peranan penting dalam mendukung kinerja mesin.

Secara umum rangka meja terdiri dari tiga bagian pokok, antara lain dudukan papan, rangka utama dan rangka dudukan motor.

Proses pengerjaan rangka meja dibuat secara bertahap diawali dengan pembuatan dudukan papan kemudian dilanjutkan dengan pembuatan rangka utama dan rangka dudukan motor. Urutan ini dibuat untuk memudahkan proses pengerjaan.

a. Dudukan Papan

Bahan dudukan papan adalah baja profil siku sama sisi ukuran 38,5 x 38,5 x 2,5 mm yang menggunakan potongan bahan besi siku. Bahan besi siku digunakan pada bagian-bagian pokok dudukan papan. Proses pengerjaan dudukan papan diawali dengan

melakukan identifikasi gambar kerja guna mengetahui bentuk dan ukuran atau dimensi benda yang akan dibuat. Dilanjutkan dengan pemberian penandaan pada bahan. Panandaan ini digunakan sebagai acuan pada saat proses pemotongan.

Proses pemotongan diawali dengan menggunakan mesin gerinda potong untuk mendapatkan panjang benda kerja yang diinginkan. Dilanjutkan dengan pemotongan menggunakan gergaji manual guna mendapatkan bentuk tepi benda kerja yang berfungsi sebagai bagian sambungan antar bagian.

Proses perakitan bagian-bagian dudukan papan dilakukan pada meja kerja. Penyambungan antar bagian dudukan papan dilakukan menggunakan mesin las AC dengan arus las sebesar antara 80 – 120 ampere. Besar arus las ini disesuaikan dengan tebal bahan yang akan disambung, diameter elektroda yang digunakan serta kondisi dari mesin las yang digunakan.

b. Rangka Utama

Rangka utama terdiri dari beberapa bagian antara lain tiang penyangga, dudukan meja, dudukan *reducer* dan dudukan motor. Bahan rangka utama adalah baja profil siku sama sisi ukuran 38,5 x 38,5 x 2,5 mm. Bahan baja profil siku sama sisi digunakan pada tiang penyangga, dudukan meja, dudukan *reducer* dan dudukan *motor*.

Sama seperti pada dudukan meja, proses pemotongan pada rangka utama dilakukan menggunakan mesin gerinda potong guna

mendapatkan panjang benda kerja yang diinginkan dan gergaji manual guna membentuk bagian sambungan pada tepi benda kerja. Begitu pula untuk proses perakitan, menggunakan mesin las AC dengan arus las sebesar antara 90 - 150 ampere.

Pada bagian dudukan *reducer* dan landasan pada rangka utama, lubang yang ada dibuat memanjang. Bentuk lubang yang memanjang berfungsi untuk memudahkan penyetelan posisi *reducer* pada dudukan *reducer* dan posisi rangka meja pada lantai. Lubang ini dibuat menggunakan mesin bor lantai terlebih dahulu. Kemudian dirapikan (dipanjangkan) menggunakan kikir bulat.

c. Rangka Dudukan Motor

Bahan rangka dudukan motor adalah baja profil siku sama sisi ukuran 38,5 x 38,5 x 2,5 mm. Bahan baja profil siku sama sisi digunakan pada bagian dudukan tengah bawah. Pada bagian atas rangka dudukan motor terdapat lubang dengan bentuk yang sama dengan lubang pada dudukan *reducer* pada rangka utama. Dengan demikian, cara pembuatannya pun sama. Dibuat dengan cara dilubang terlebih dahulu menggunakan mesin bor lantai baru kemudian di rapikan (dipanjangkan) menggunakan kikir bulat.

3. Proses Perakitan Rangka Meja

Proses perakitan antar bagian rangka meja di atas dilakukan secara bertahap. Proses perakitan dimulai dengan merakit bagian-bagian pada dudukan papan. Setelah itu dilanjutkan dengan bagian-bagian pada rangka utama dan rangka dudukan motor. Dalam hal ini, dudukan papan dan rangka dudukan motor dirakit secara tersendiri. Sedangkan rangka utama dirakit secara langsung pada dudukan papan yaitu dengan cara menggabungkan bagian rangka utama pada dudukan papan satu per satu. Setelah dudukan papan dan rangka utama selesai dirakit baru kemudian dilanjutkan dengan merakit rangka dudukan motor pada rangka utama.

Proses perakitan antar bagian rangka meja (dudukan papan, rangka utama dan rangka dudukan motor) dilakukan menggunakan mesin las AC dengan arus las sebesar antara 90 - 150 ampere. Semua proses perakitan rangka meja dilakukan dengan posisi benda kerja di bawah tangan (*down hand*).

Elektroda yang digunakan adalah elektroda berselaput dengan kode AWS E6013. Elektroda jenis ini merupakan jenis elektroda yang paling banyak digunakan di bengkel-bengkel pengelasan serta relatif mudah ditemukan. Elektroda ini dipilih karena penggunaannya yang fleksibel, dapat digunakan pada segala posisi pengelasan serta memiliki hasil penembusan yang cukup.

4. Waktu Yang Digunakan Untuk Pembuatan Rangka Meja

Berdasarkan data tentang waktu proses pembuatan yang telah disebutkan di atas, waktu yang digunakan selama proses pembuatan rangka meja adalah sebagai berikut:

- a. Data perhitungan waktu proses pemotongan bahan rangka meja mesin adalah 160 menit.
- b. Data perhitungan waktu proses perakitan rangka atas dudukan meja mesin adalah 50 menit
- c. Data perhitungan waktu proses perakitan penyangga meja dibagian atas tengah adalah 25 menit
- d. Data perhitungan waktu proses pengeboran rangka atas meja mesin adalah 20 menit
- e. Data perhitungan waktu proses pembuatan rangka adalah 50 menit.
- f. Data perhitungan waktu proses perakitan dudukan mesin dan reducer adalah 55 menit.
- g. Data perhitungan waktu proses pengeboran dudukan motor dan reducer adalah 20 menit.
- h. Data perhitungan waktu proses pengikisan dudukan motor dan reducer adalah 15 menit.
- i. Data perhitungan waktu perakitan rangka bawah dengan kaki meja adalah 25 menit.
- j. Data perhitunga waktu proses perakitan rangka meja atas dengan kaki meja adalah 35 menit.
- k. Data perhitungan waktu proses prafinising adalah 30 menit.

Jadi total waktu proses pengerjaan rangka meja pada proses pembuatan mesin pilin besi spiral adalah 485 menit atau sekitar 8 jam 10 menit.

5. Kendala/Kesulitan Yang Dihadapi

Dalam proses pembuatan suatu produk selalu terdapat kendala/kesulitan. Begitu pula pada saat proses pembuatan rangka meja terdapat beberapa kendala/kesulitan. Adapun kendala/kesulitan tersebut antara lain:

- a. Bengkel tempat berlangsungnya proses pembuatan rangka meja digunakan oleh 28 kelompok secara bersamaan. Hal ini membuat penggunaan mesin dan alat perkakas harus dilakukan secara bergantian.
- b. Sulitnya mendapat kesempatan dalam menggunakan mesin dan alat perkakas yang dibutuhkan membuat waktu pembuatan rangka meja menjadi lebih lama daripada waktu yang telah ditentukan.
- c. Terbatasnya mesin dan alat perkakas yang terdapat di bengkel serta penggunaannya yang harus bergantian membuat kesulitan dalam mendapatkan mesin dan alat perkakas yang dibutuhkan. Terlebih dengan jumlah pengguna yang jauh melebihi jumlah mesin dan alat yang tersedia.

6. Kelebihan Rangka Meja

Beberapa kelebihan dari rangka meja dalam menunjang kinerja mesin pilin besi spiral antara lain:

- a. Dimensi dan konstruksi dari rangka meja cukup kokoh dalam menopang beban mesin, serta mampu menahan getaran yang ditimbulkan oleh bagian-bagian yang bergerak yang terdapat pada mesin pilin besi spiral. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji kinerja rangka meja terhadap mesin pilin besi spiral, dimana tidak terjadi getaran pada rangka meja ketika mesin dalam keadaan beroperasi.
- b. Lubang dudukan baut pengikat motor dan *reducer* dibuat memanjang. Lubang yang memanjang berguna pada saat pemasangan maupun pelepasan motor dan *reducer*. Selain itu, dengan bentuk lubang yang memanjang maka tingkat ketegangan sabuk transmisi dapat diatur sesuai dengan keinginan.

7. Kekurangan Rangka Meja

Kekurangan dari rangka meja pada mesin pilin besi spiral antara lain :

- a. Bagian rangka dudukan motor terlihat kurang rapi dikarenakan proses pengelasan kurang adanya ruang gerak pada proses pengelasan .
- b. Terdapat beberapa kotoran hasil las yang tidak dapat dibersihkan, terutama pada bagian-bagian yang sulit dijangkau.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses pembuatan dan pengujian terhadap rangka mesin pilin besi spiral, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Identifikasi gambar kerja merupakan proses memahami konsep desain yang dikehendaki oleh perancang alat/mesin. Oleh karena itu yang diidentifikasi dalam gambar kerja adalah tentang kejelasan informasi mengenai bentuk atau desain serta ukuran dari komponen-komponen yang akan dibuat juga harus memiliki kejelasan informasi mengenai tanda-tanda pengerjaan.
2. Selain konstruksi rangka meja, yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan rangka meja adalah proses pemilihan bahan, yaitu proses menentukan bahan agar sesuai dengan kebutuhan sebagaimana yang tertera pada gambar kerja. Adapun cara yang digunakan pada proses pembuatan rangka meja ini adalah melalui referensi tabel. Cara pemilihan bahan melalui referensi tabel dipilih karena pada gambar kerja tidak terdapat keterangan kekuatan bahan yang digunakan. Melainkan hanya petunjuk berupa ukuran atau dimensi bahan saja. Bahan yang digunakan untuk membuat rangka meja mesin pilin besi spiral adalah besi siku dengan ukuran 38,5 x 38,5 x 2,5 mm.

3. Proses–proses pembuatan rangka meliputi antara lain sebagai berikut:
 - a. Proses pengukuran dilakukan antara lain pada saat memeriksa panjang total serta ukuran bahan, pada saat akan melakukan proses pemotongan bahan, setelah proses pemotongan bahan dan pada saat proses perakitan bahan,
 - b. Proses pemotongan dilakukan menggunakan mesin gergaji otomatis (digerakkan dengan mesin) dan gergaji manual (digerakkan dengan tangan).
 - c. Proses bor dilakukan untuk membuat lubang yang terdapat pada rangka meja, pengerjaannya dilakukan menggunakan mesin bor lantai.
 - d. Proses pengelasan dilakukan untuk menyambung bahan-bahan dari rangka meja. Proses pengelasan menggunakan proses las busur listrik elektroda terbungkus (SMAW) dengan mesin las arus bolak-balik (AC).
 - e. Proses prafinising dikerjakan dengan menggunakan mesin gerinda *portabel*. Proses gerinda dilakukan untuk merapikan hasil proses pemotongan, membuang bagian-bagian yang tidak diinginkan pada bahan serta merapikan hasil pengelasan.
4. Mesin dan peralatan yang digunakan pada proses pembuatan mesin pilin besi spiral antara lain:

a. Mesin

- 1) Mesin las AC dan perlengkapannya
- 2) Mesin gerinda potong
- 3) Mesin bor lantai dan perlengkapannya
- 4) Mesin gerinda portable

b. Alat perkakas bantu lain:

- 1) Palu.
- 2) Klem.
- 3) Ragum.
- 4) Tang.
- 5) Kikir kasar, kikir halus, kikir bulat dan kikir persegi.
- 6) Klem C dan F

c. Alat bantu ukur dan gambar:

- 1) Mistar baja.
- 2) Mistar gulung.
- 3) Mistar siku.
- 4) Penggores.
- 5) Penitik.
- 6) Spidol (*marker*).

5. Waktu yang dibutuhkan pada pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral selama 485 menit atau sekitar 8 jam 10 menit.

B. Saran

Proses pembuatan rangka meja mesin pilin besi spiral masih banyak mengalami kekurangan dari ada yang diharapkan atau jauh dari sempurna,

maka untuk penyempurnaan rangka meja mesin pilin besi spiral serta serta meningkatkan kualitas dan pemanfaatan waktu dalam bekerja perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Identifikasi gambar kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk. Apabila terdapat keragu-raguan baik sebelum proses pembuatan maupun pada saat proses pembuatan berlangsung, berdiskusilah dengan perancang produk.
2. Buatlah rencana langkah kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk guna memperlancar proses pembuatan.
3. Perhatikan dimensi (bentuk dan ukuran) benda kerja yang akan dibuat, periksa selalu ukuran benda kerja setiap setelah melakukan proses pemotongan, pembentukkan, pelubangan, penggerindaan dan penyambungan (pengelasan dan lain-lain).
4. Pergunakan mesin dan alat perkakas sesuai dengan fungsinya dan gunakan alat bantu yang sesuai guna memudahkan proses pembuatan.
5. Pergunakan waktu yang ada sebaik mungkin agar produk dapat selesai sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B.H dkk. (1979). *Teknologi Mekanik*. Jakarta: Erlangga
- Drs. Soebandono. (2009). Modul 7 Alat Kerja Tangan dan Mesin: SMK NEGRI 2 Probolingga.
- Dr.-Ing.M. Hirt,dkk (1999) Elemen Mesin Jilid I. Jakarta: Erlangga.
- Hery Sunaryo, (2008). *Tehnik pengelasan kapal jilid 1 Jakarta*: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Hery Sunaryo, (2008). *Tehnik pengelasan kapal jilid 2 Jakarta*: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- <http://www.engineershandbook.com/Tables/hardness.htm>, 4/07/2011 23:07 PM
- Rohyana, Solih. (2004). *Menggunakan Perkakas Tangan SMK*. Bandung: Armico.
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan.
- Wirjosumarto, H., dan Okumura, T. (1994). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.

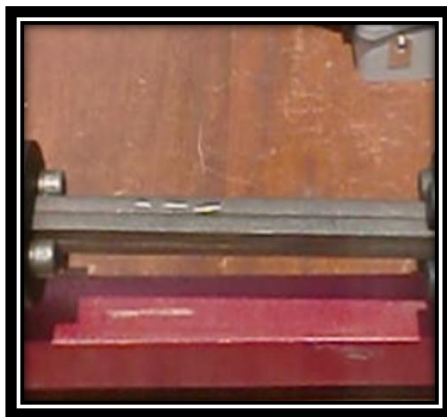


LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Foto hasil pengujian



Lampiran Gambar 1. Mesin pilin besi



Lampiran Gambar 2. Benda Kerja



Lampiran Gambar 3. Hasil
Pemilinan

Lampiran 2. Kecepatan Potong Untuk Pisau Gurdi Jenis HSS.

No.	Bahan	Meter/menit	Feet/menit
1.	Baja karbon rendah (0.05-0.30 % C)	24,4-33,5	80-100
2.	Baja karbon sedang (0,30-0,60 % C)	21,4-24,4	70-80
3.	Baja karbon tinggi (0,60-1,70 % C)	15,2-18,3	50-60
4.	Baja tempa	15,3-18,3	50-60
5.	Baja campuran	15,2-21,4	50-70
6.	<i>Setainless Steel</i>	9,1-12,2	30-40
7.	Besi tuang lunak	30,5-45,7	100-150
8.	Besi tuang keras	20,5-21,4	70-100
9.	Besi tuang dapat tempa	24,4-27,4	80-90
10.	Kuningan dan <i>Bronze</i>	61,0-91,4	200-300
11.	<i>Bronze</i> dengan tegangan tarik tinggi	21,4-45,7	70-150
12.	Logam monel	12,2-15,2	40-50
13.	Aluminium dan Aluminium paduan	61,0-91,4	200-300

(Sumantri, 1989 : 262)

Lampiran 3. Tabel spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak (AWS)

Klasifikasi AWS	Jenis Fluks	Posisi	Jenis listrik	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	Kekuatan Luluh (kg/mm ²)	Perpanjangan (%)
E 6010	Natrium Selulosa tinggi	All	DC+	43,6	35,2	22
E 6011	Lakium selulosa tinggi	All	AC / DC+	43,6	35,2	22
E 6012	Natrium titania tinggi	All	AC / DC	47,1	38,7	17
E 6013	Kalium titania tinggi	All	AC / DC	47,1	38,7	17
E 6013	Oksida besi tinggi	All	AC / DC±	47,1	38,7	17
E 6020	Serbuk besi, Oksida tinggi	H-S, F	AC / DC- / DC±	43,6	35,2	25
E 6027		H-S, F	AC / DC- / DC ±	43,6	35,2	25
E 7014	Serbuk besi titania	All	AC / DC±	50,6	42,2	17
E 7015	Natrium hydrogen rendah	All	DC+			22
E 7016	Kalium hydrogen rendah	All	AC / DC+			22
E 7018	Serbuk besi hidrogen rendah	All	AC / DC+			22
E 7024	Serbuk besi, titania	All	AC / DC+			22
E 7024	Serbuk besi, hidrogen rendah	H-S, F	AC / DC±			17
E 7028		H-S, F	AC / DC+			22

Lampiran 4. Nilai Pedoman Untuk Diameter Elektroda dan Kekuatan Arus

Pada Las Busur Listrik.

Tebal bahan (mm)	Diameter elektroda (mm)	Kekuatan arus dalam ampere (A)
Sampai 1	1.5	20 - 35
1 - 1,5	2	35 - 60
1.5 - 2.5	2.5	60 - 100
2.5 - 4	3.25	90 - 150
4 - 6	4	120 - 180
6 - 10	5	150 - 220
10 - 16	6	200 - 300
Diatas 16	8	280 - 400

(Sriwidharto, 1996: 93)

Lampiran 5. Tabel Baja Konstruksi Umum Menurut DIN 17100.

(G. Niemann H. Winter, 1990: 96.)

1 Simbol dengan grup kualitas	2 Tipe deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut Euronorm 25	Kadar C (%) ≤	Kekuatan			HB	Penggunaan
					σ_B sampai 100 mm ϕ (N/mm ²)	³ σ_s min (N/mm ²)	⁶ ϵ min (%)		
St 33-1		1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	18	—	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 33-2		1.0035	—	—	340...490	190	18	—	
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	28	95...120	Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.
St 34-2	R	1.0150	Fe 34-B3FU	0,15					
	U	1.0102	Fe 34-B3FN						
	R	1.0108	Fe 34-B3FN						
St 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	25	105...125	Baja tempa, biasa dipakai dalam konstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
St 37-2	R	1.0111	Fe 37-B3FU	0,18					
	U	1.0112	Fe 37-B3FN						
	R	1.0114	Fe 37-B3FN						
St 37-3	RR	1.0116	Fe 37-C3	0,17					
St 42-1	U	1.0130	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	120...140	Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.
St 42-2	R	1.0131	Fe 42-B3FU	0,25					
	U	1.0132	Fe 42-B3FN						
	R	1.0134	Fe 42-B3FN						
St 42-3	RR	1.0136	Fe 42-C3	0,23					
St 50-1	R	1.0530	Fe 50-1	0,25	490...590	290	20	140...170	Poros beban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.
St 50-2	R	1.0532	Fe 50-2	0,30					
St 52-3	RR	1.0841	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	22	—	Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.
St 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	15	170...195	Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, spi, roda gigi, spindel, dapat dikeraskan.
St 60-2	R	1.0572	Fe 60-2	0,40					
St 70-2	R	1.0632	Fe 70-2	0,5	690...830	360	10	195...240	Untuk komponen yang sangat keras noken as, penggiling, cetakan, dapat dilakukan, temper dan bisa dikerjakan.

¹ Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.

Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tarik; P : tempa; Ro : untuk pipa.

² U : tidak stabil, R : stabil, RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

³ Harga untuk tebal ≤ 16 mm, untuk 16... 40, σ_s ... 10 N/mm², untuk 40... 100 mm, σ_s ... 20 N/mm² dipilih lebih rendah.



MINIET SATJUKAN

CS23EMM4
25 out of 20

8. Borang Tawakap Keaja Pempratan Komponen

TAWAKAP KEJA PROSES PEMBUATAN KOMPOEN ATAT

MISALAH
0105 JAWA F1 UBAZ
TAWAKAP KEJA
TAWAKAP KEJA
TAWAKAP KEJA

Nama Pempratan
Tempat Pempratan
Hari/Tanggal Pempratan
Nama Komponen Yang Dipratan

Keaja ke	Penggunaan Ilustrasi Gambar	Alat/Mesin/Instumen yang digunakan	Deskripsi Penggunaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kerutuhan Waktu	Realisasi Kerutuhan Waktu	Cost
1		• Kayu • Pasak • Tali • Benang • Gelas • Botol • Kertas • Pensil • Penggaris	• Kayu • Pasak • Tali • Benang • Gelas • Botol • Kertas • Pensil • Penggaris	• Hitungan Proses yang Digunakan	• Tindakan Keselamatan	• Prediksi Kerutuhan Waktu	• Realisasi Kerutuhan Waktu	• Cost
2		• Kayu • Pasak • Tali • Benang • Gelas • Botol • Kertas • Pensil • Penggaris	• Kayu • Pasak • Tali • Benang • Gelas • Botol • Kertas • Pensil • Penggaris	• Hitungan Proses yang Digunakan	• Tindakan Keselamatan	• Prediksi Kerutuhan Waktu	• Realisasi Kerutuhan Waktu	• Cost
3		• Kayu • Pasak • Tali • Benang • Gelas • Botol • Kertas • Pensil • Penggaris	• Kayu • Pasak • Tali • Benang • Gelas • Botol • Kertas • Pensil • Penggaris	• Hitungan Proses yang Digunakan	• Tindakan Keselamatan	• Prediksi Kerutuhan Waktu	• Realisasi Kerutuhan Waktu	• Cost

Keterangan : Keselamatan dari Borang ini ditunjukkan pada Borang Akril.



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat

Hari/Tanggal Pembuatan

Tempat Membuat

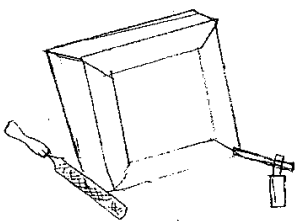
Nama Pembuat

• Pembukaan Pangkajene mesin

Sabtu 17 APRIL 2010

Her Bengkel Rabbithasi

Novi Hidayat

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
		<ul style="list-style-type: none"> - penggaris - pensil - spisel 	bagian atas dan menggaris bagian bawah		<ul style="list-style-type: none"> - menggunakan alas kaki - bila menggaris 	<ul style="list-style-type: none"> - dalam waktu 15 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - selesai 15 menit 	
		<ul style="list-style-type: none"> - mesin las beskap dengan menggunakan kawat 			<ul style="list-style-type: none"> - las menggunakan kawat pelindung 	<ul style="list-style-type: none"> - dalam waktu 5 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - selesai 5 menit 	
					<ul style="list-style-type: none"> - las yg lengkap 	<ul style="list-style-type: none"> - dalam waktu 10 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - selesai 10 menit 	
						<ul style="list-style-type: none"> - dalam waktu 10 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - selesai 10 menit 	
3		<ul style="list-style-type: none"> - peralatan nba berupa mesin las SMAW - paku 	<ul style="list-style-type: none"> - pengelasan menggunakan paku pada mesin las 		<ul style="list-style-type: none"> - dalam waktu 10 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - selesai 10 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - selesai 10 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - pengelasan paku

Keterangan : Realisasi dari Borang ini ditampilkan pada Laporan Proyek Akhir

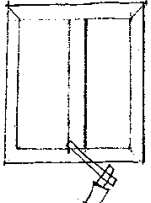


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan langkah atas mesin
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 7 April 2018
Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
Nama Pembuat : NOVI. AIDAYAT

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
		• megalas • Gerinda • palu tukul • Siku besi • Siku tang.			• Apron (pelindung dada) • Sarung tangan • masker • Kacamata las • Sepatu.			90 - 140 menit
		• mistar siku						
4.		• mistar bulung • 22 bengkal tangan • 22 penitik. • 22 mistar siku.	• Rengelasan bagian tengah rangka atas		• Gunakan kacamata • 22 gunakan kaus tangan • 22 gunakan sepatu penitik	• 22 prediksi untuk 60 menit • 22 untuk 1 jam	• 22 realisasi 60 menit • 22 untuk 1 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini di lampirkan pada Laporan Proyek Akhir

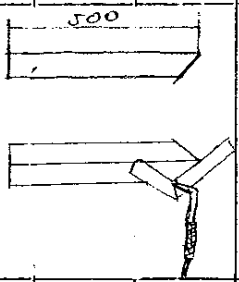


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan kaki-kaki meja mesin.
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 24 April 2010
Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
Nama Pembuat : Novi Hidayat

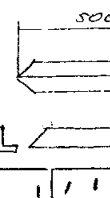
Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
5		* Gerbang Otomatis * Gergaji Tangan * Matrik * Mistar Gelang * Mistar Siku * Pengones	* Pembuatan kaki-kaki meja mesin * Pemasangan kaki-kaki meja mesin	* Panjang kaki meja 500 mm	* Menggunakan sabuk lebar untuk menahan badan besi * Sawung tangan * Sepatu pengaman * Baju Pratik	* Prediksi waktu 150 menit.	* Penyelesaian proses pembuatan 180 menit.	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini ditampilkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat	Pembuatan Pelipis dan penutupi
Hari/Tanggal Pembuatan	Sabtu 24 April 2010
Tempat Membuat	Bangka, Kepulauan
Nama Pembuat	Novi, Hidayat

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
6		- Mesin Gerbang otomatis - Gerbang, tangan - mistar gulung - pensil - kikir - silet	- Pembuatan rangka bagian :	- pemotongan plat siku dg panjang 435 mm sebanyak 4 batang. - pemotongan	- gunakan keselamatan untuk meli	- prediksi waktu 200 menit.	- realisasi 200 menit.	
				bagian tengah bawah panjang 435 mm dg jumlah 1 buah	- gunakan - gunakan praktik.			
				bagian landasan motor dan keaeran deng				

FRM/MES/23-00
02 Augustus 2007



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMECAATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pengelasan... Dan penge mesin
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu... 29 April 2010
Tempat Membuat : Bengkel... Fabrikasi
Nama Pembuat : Adi... Hidayat

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
7.		+ mesin bor di lantai + mesin gergaji putar + kikir + oli + mata bor/gaji $\phi 8, \phi 10, \phi 12$ + perbaikan mesin Ganti beserta pompaanya.	+ pengeboran bagian dalam mesin dan du dudukan + kikir + oli + mata bor/gaji $\phi 8, \phi 10, \phi 12$ + perbaikan mesin Ganti beserta pompaanya.	2.75 mm dg jumlah 3 kali	+ bonakan kecaramata untuk mesin dngi mata + buramkan peyandung kaki.	Prediksi wak tu 180 menit.	Persiapan 120 menit.	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

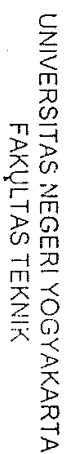
FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pangko meja mesin
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 1 Mei 2010
Tempat Membuat : Bengkel Fabricasi
Nama Pembuat : Novi Hidayat

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
		2a mistar gulung 2a spider			perhatikan ke pala. 2a berhati- hati lah saat mengelas.			
10		2a mesin las semu beserta perlengkapan nya.	* pengalangan rangka atas dengan kaki.		* gunakan topeng las * gunakan perlindungan kaki	* prediksi waktu 120 menit.	* realisasi waktu 60 menit.	Arus pengelasan 80 sd. 120 amper
		* mistar siku * spider * benda kerja	kaki rangka bawah		* gunakan baju las			

Keterangan : Realisasi dari Borang ini di lampirkan pada Laporan Proyek Akhir



FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

piran 8. Borang Langkah Kerja Pembuatan Komponen

Keterangan : Realisasi dari Borang ini di lampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

Nama Komponen Yang Dibuat : *Pengukut Meja mesin*
Hari/Tanggal Pembuatan : *17 Mei 2012*
Tempat Membuat : *Banyuwangi Fabrikasi*
Nama Pembuat : *Novi Ari Dayu**

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
					<i>Peringatan yang standar karena bila pada saat proses pengelasan terjadi</i>			
					<i>menghantarkan tenaga listrik yang sangat</i>			
					<i>dibutuhkan daya yang cukup</i>			

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

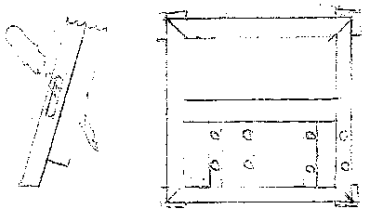


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Bangka meja mesin
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 24 April 2010
Tempat Membuat : Bangkel Paksi Masi
Nama Pembuat : Novi Hidayat

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
12		• Kikir bulat • kikir pipih • Bangkel	• Mengikir bagian dalam bangkel reducer dan bagian motor listrik.		• Menggunakan sarung tangan saat mengerjakan pekerjaan bangkel menggunakan paku bengkok	• Prediksi waktu 120 menit	• Realisasi waktu 120 menit	

Keterangan : Realisasi dari Bangkel ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

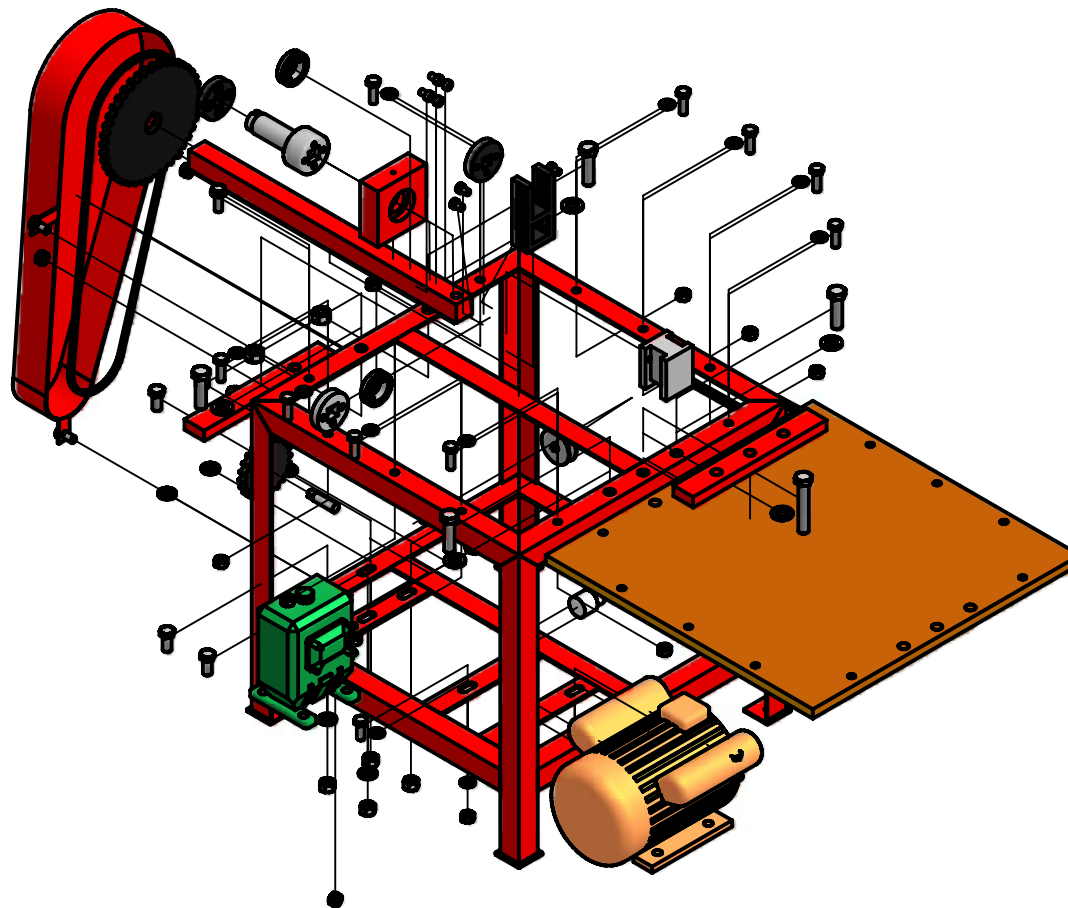
FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

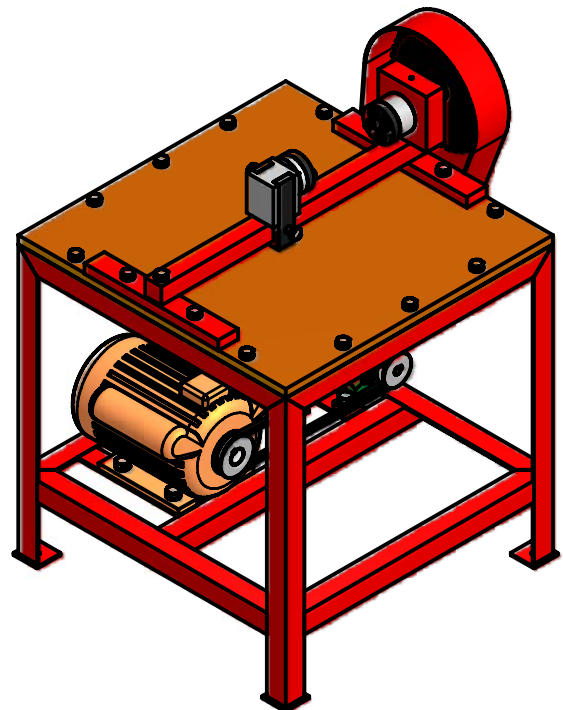
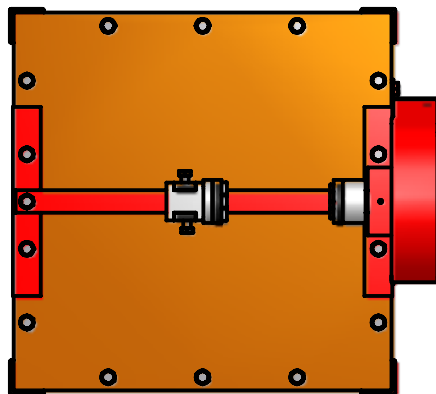
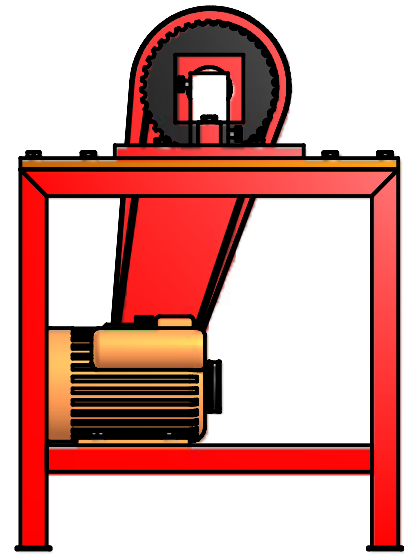
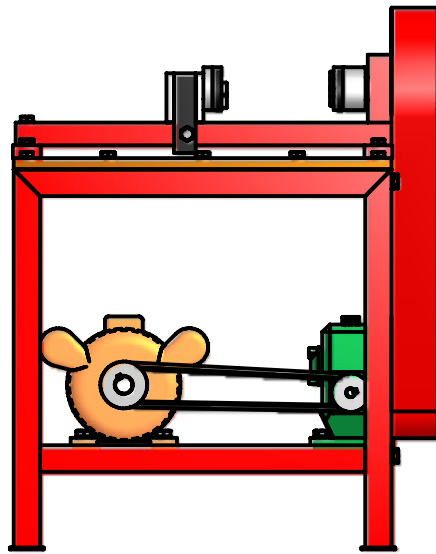
Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan rangka mesin
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 24 April 2010
Tempat Membuat : Bangkai Paksi
Nama Pembuat : Nedy Aldaya

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
13		2. Berenda tangan. 2. Sikat kawat baja	2. Menggunakan sisa besi las pada bagian rangka. 2. Menyambung rangka		2. menggunakan kaca pelindung untuk melindungi diri. 2. menggunakan banyo praktik	2. prediksi waktu 60 menit.	2. Realisasi waktu 45 menit.	
					2. menggunakan seperti banyo			
					2. menggunakan			

Keterangan : Realisasi dari Boring ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

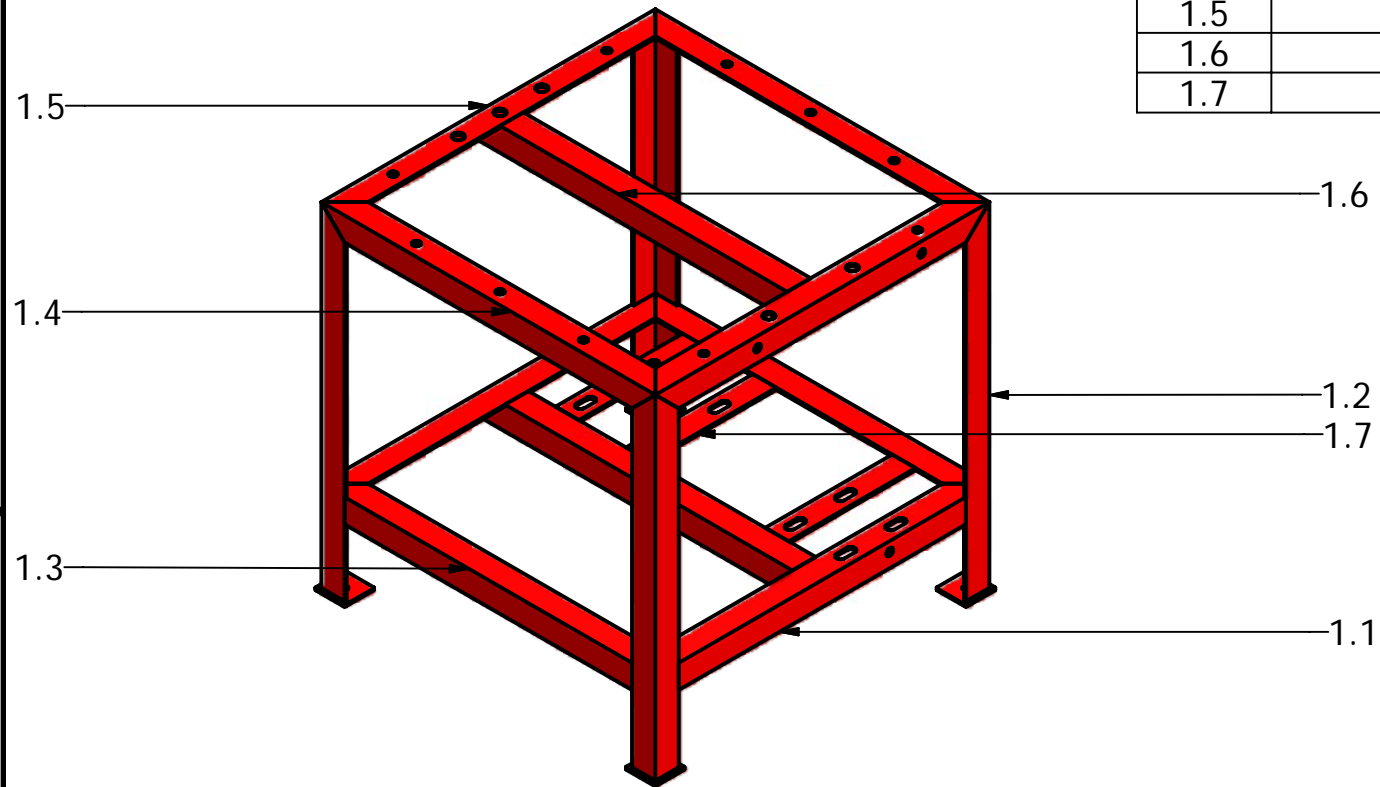


Designed by Agus Saryono	Checked by	Approved by	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI SPIRAL		
			PRESENTASI	Edition	Sheet 1 / 1

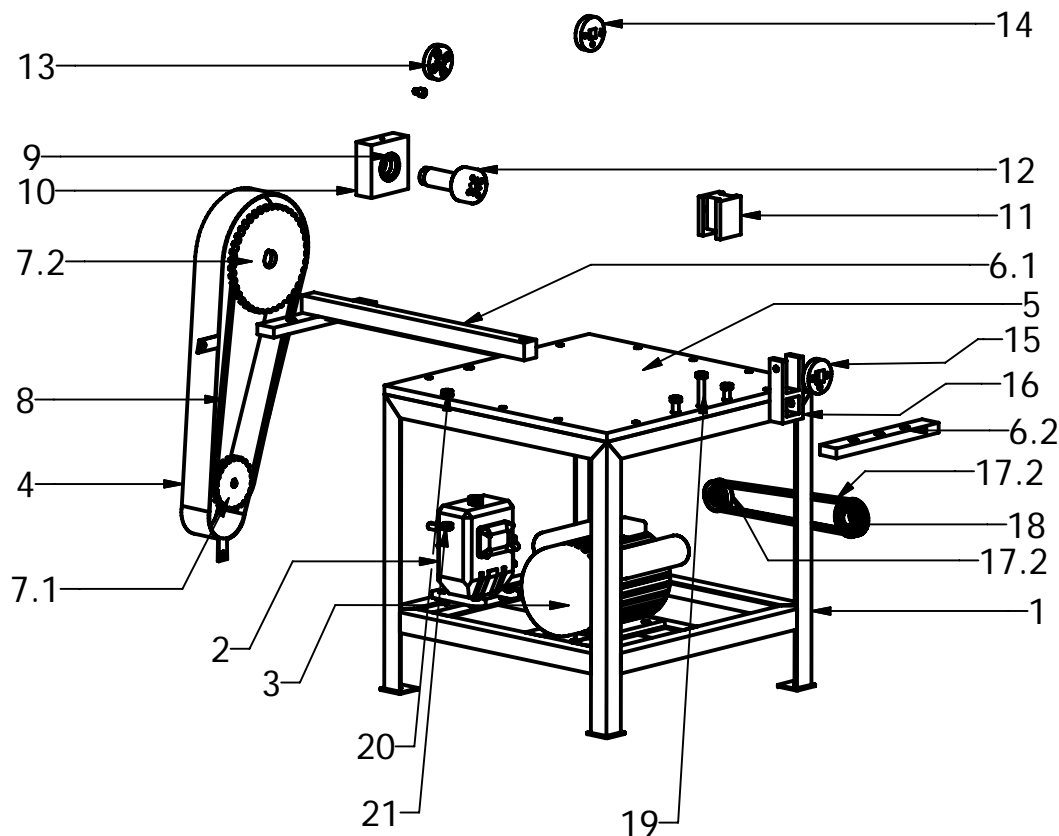


Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
GAMBAR KESELURUHAN			Edition	Sheet 1 / 1	

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
1.1	RANGKA 1	ST 37	1	Buat
1.2	RANGKA 2	ST 37	4	Buat
1.3	RANGKA 3	ST 37	3	Buat
1.4	RANGKA 4	ST 37	2	Buat
1.5	RANGKA 5	ST 37	2	Buat
1.6	RANGKA 6	ST 37	2	Buat
1.7	RANGKA 7	ST 37	3	Buat



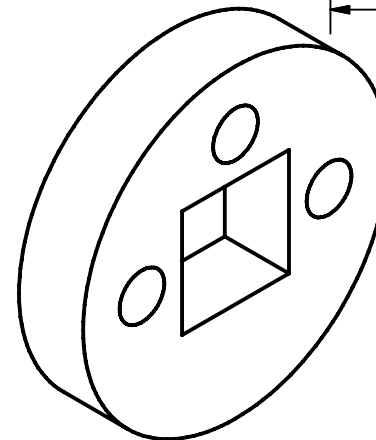
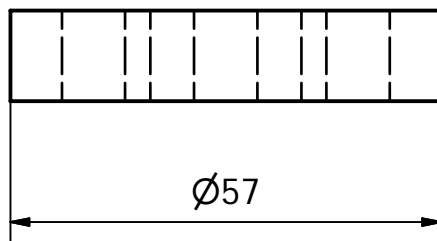
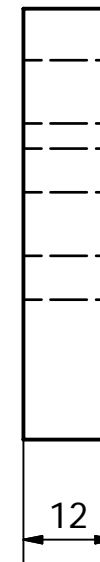
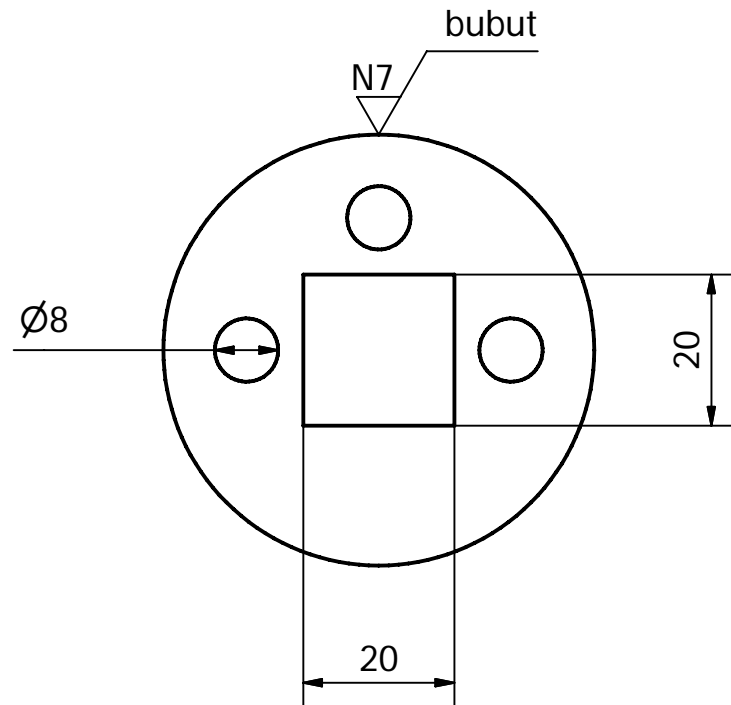
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date	Date 4/5/2011	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			RANGKA	Edition	Sheet 1 / 1



No	NAMA BAGIAN	BAHAN	jml.	Ket
1	Rangka	ST 37	-	Buat
2	Reducer	-	1	Beli
3	Motor Listrik	-	1	Beli
4	Casing Pengaman	ST 37	1	Buat
5	Papan Kayu	Kayu	1	Beli
6.1	Poros Penahan	ST 42	1	Buat
6.2	Landasan Poros Penahan	ST 42	2	Buat
7.1	Sprocket Z=15	-	1	Beli
7.2	Sprocket Z=40	-	1	Beli
8	Rantai	-	-	Beli
9	Bearing	-	2	Beli
10	Rumah Bearing	ST 42	1	Buat
11	Dudukan Penahan Tetap	ST 42	1	Buat
12	Dudukan Penahan Putar	ST 42	1	Buat
13	Penahan Putar	ST 42	1	Buat
14	Penahan Tetap	ST 42	1	Buat
15	Bantalan Penahan Tetap	ST 42	1	Buat
16	Penjepit Penahan Tetap	ST 42	1	Buat
17.1	Pully motor	Almunium	1	Beli
17.2	Pully Reducer	Almunium	1	Beli
18	V Belt	-	1	Beli
19	Baut M12	-	5	Beli
20	Baut M10	-	10	Beli
21	Mur M10	-	10	Beli

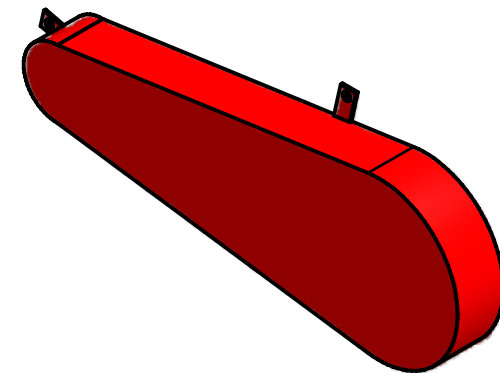
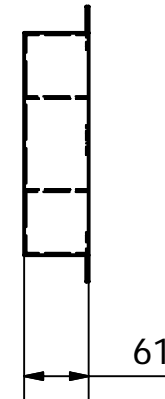
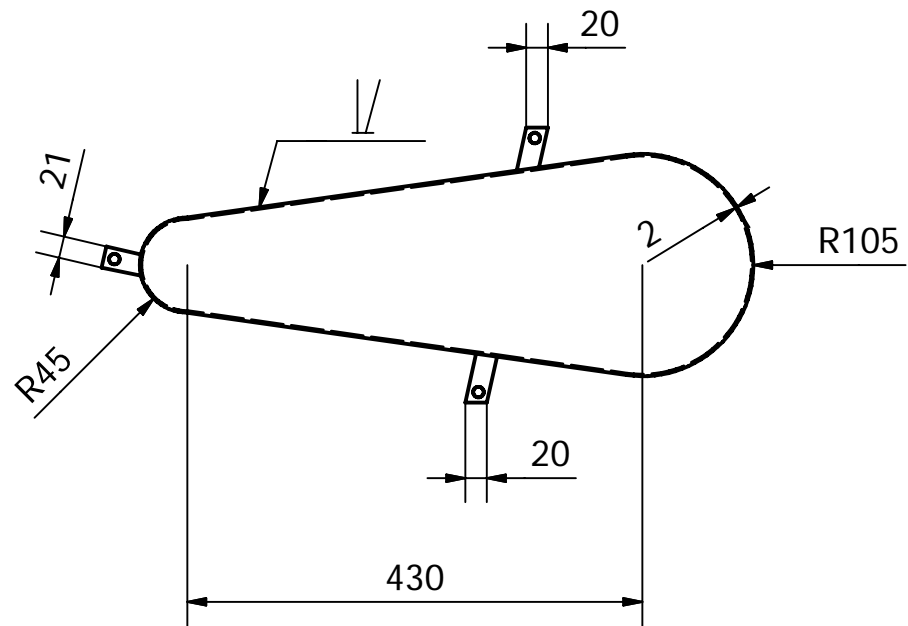
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date 4/5/2011	Date 4/5/2011	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			Gambar Explode	Edition	Sheet 1 / 1

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
15	BANTALAN PENAHAN TETAP	ST 42	1	Buat



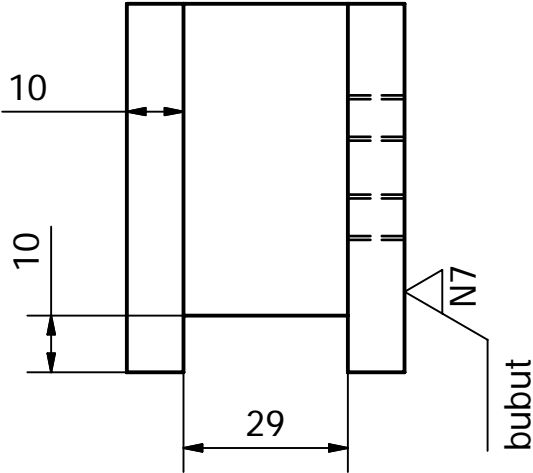
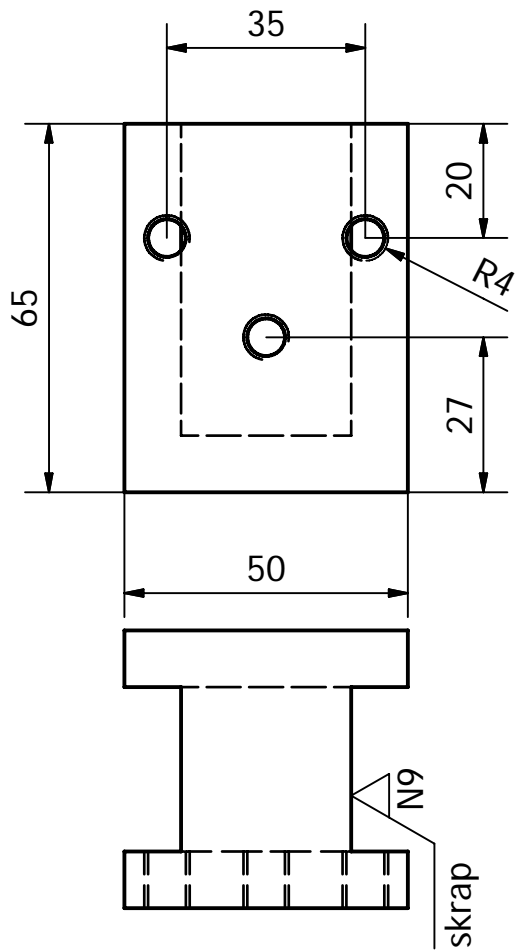
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date	Date 4/6/2011	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			BANTALAN PENAHAN TETAP	Edition	Sheet 1 / 1

No	NAMA BAGIAN	Bahan	Jml.	Ket
4	CASING PENGAMAN	ST 37	1	Buat



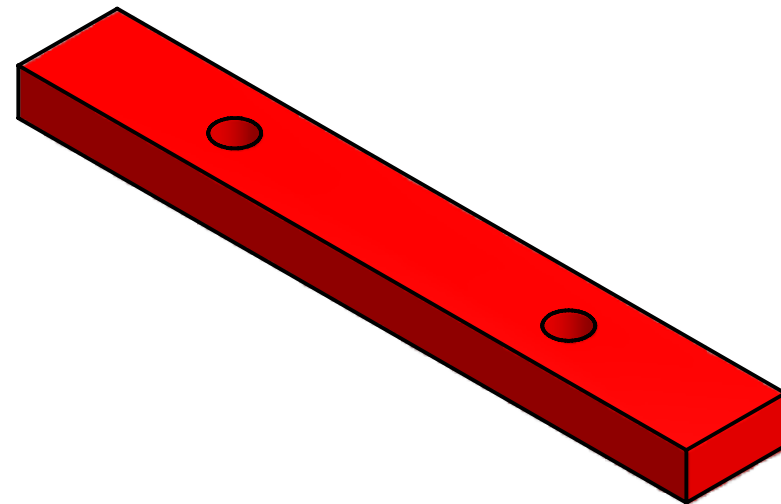
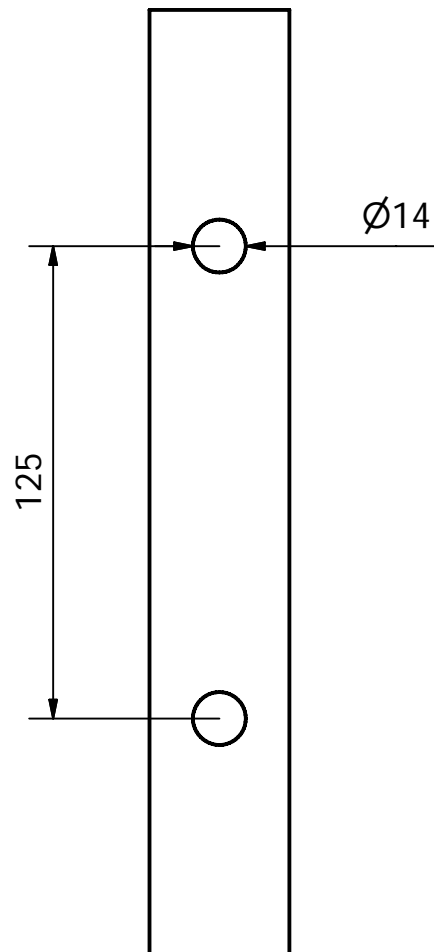
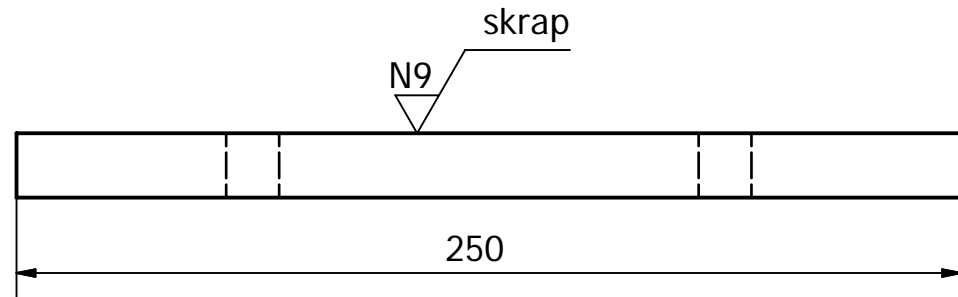
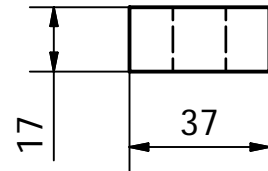
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			CASING PENGAMAN	Edition	Sheet 1 / 1

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml.	Ket
11	DUDUKAN PENAHAN TETAP	ST 42	1	Buat



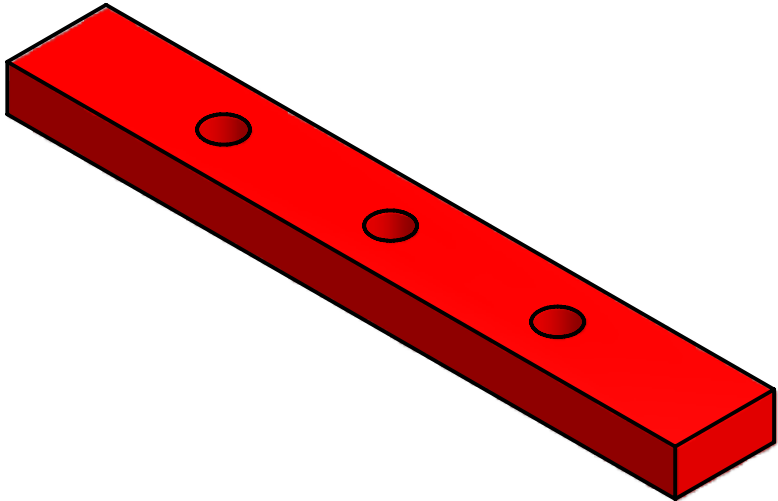
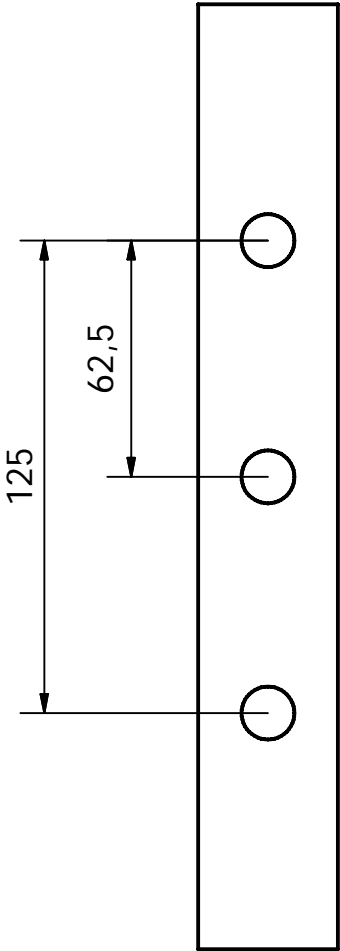
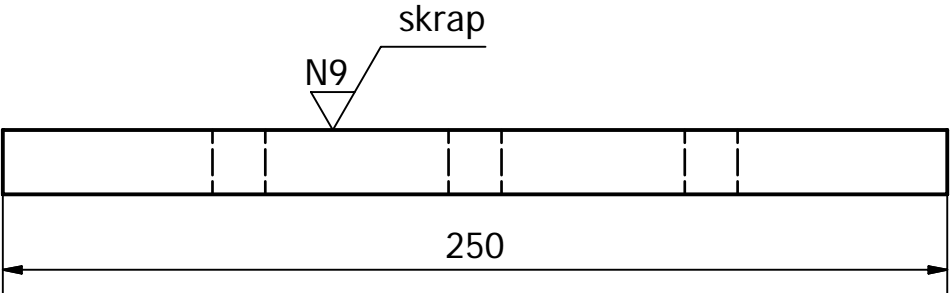
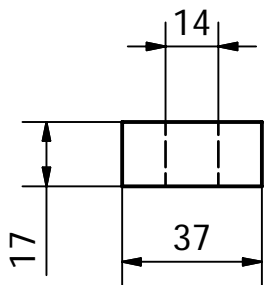
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
DUDUKAN PENAHAN TETAP			Edition	Sheet 1 / 1	

No.	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
6.2	LANDASAN POROS PENAHAN	ST 42	2	Buat



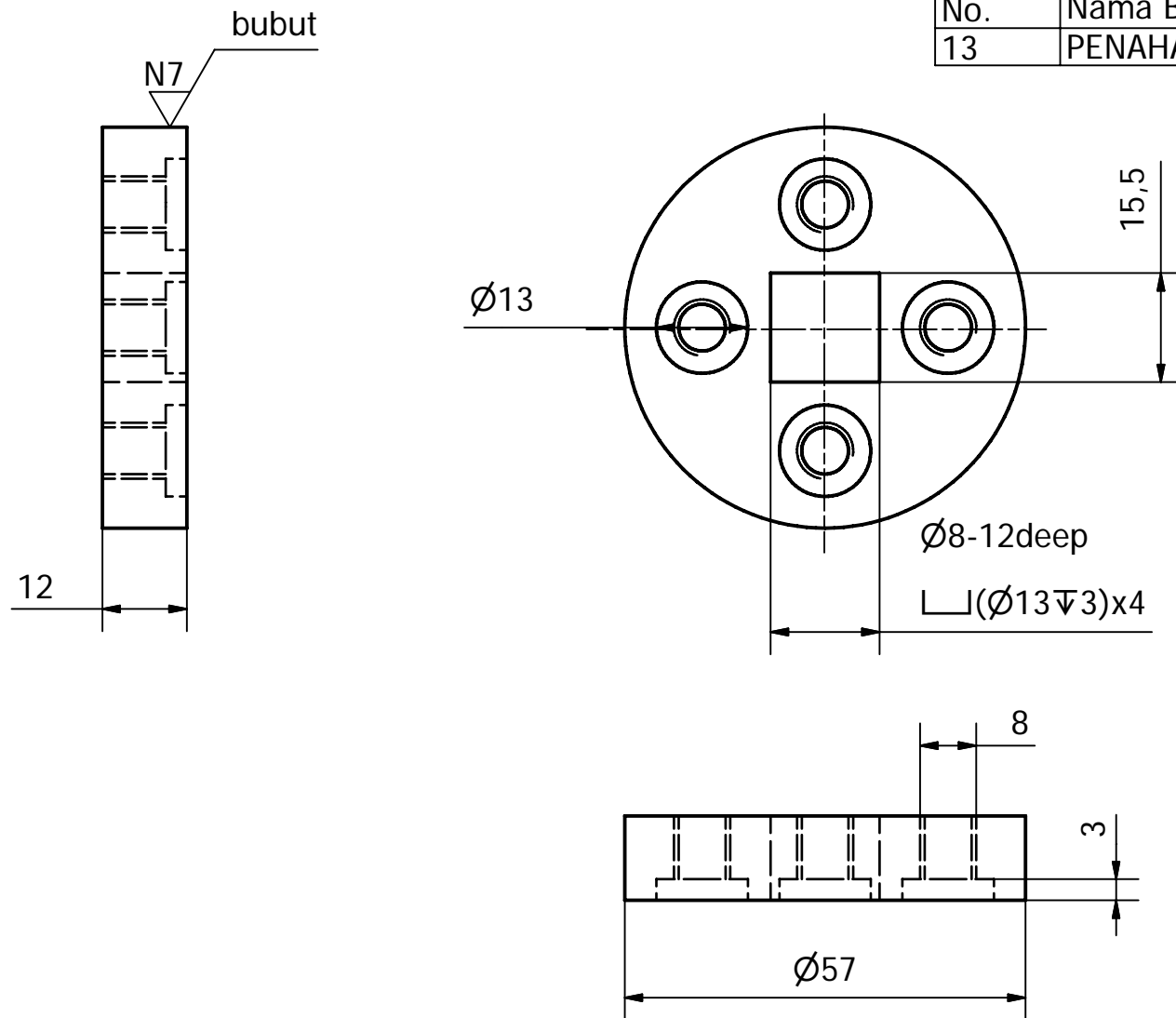
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			LANDASAN POROS PENAHAN	Edition	Sheet 1 / 1

No.	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
6.2	LANDASAN POROS PENAHAN	ST 42	2	Buat



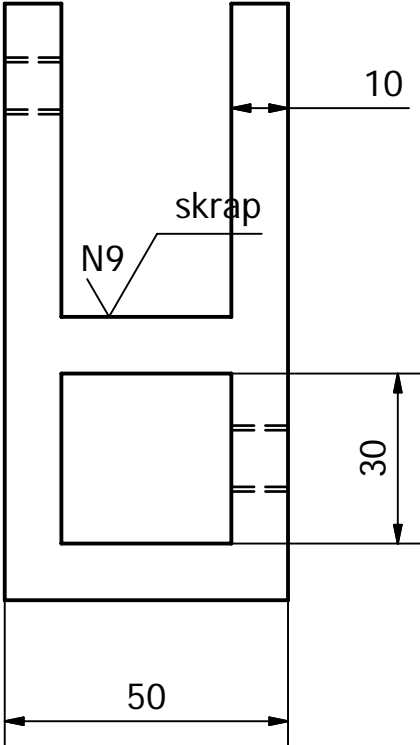
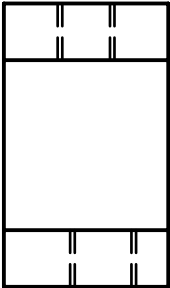
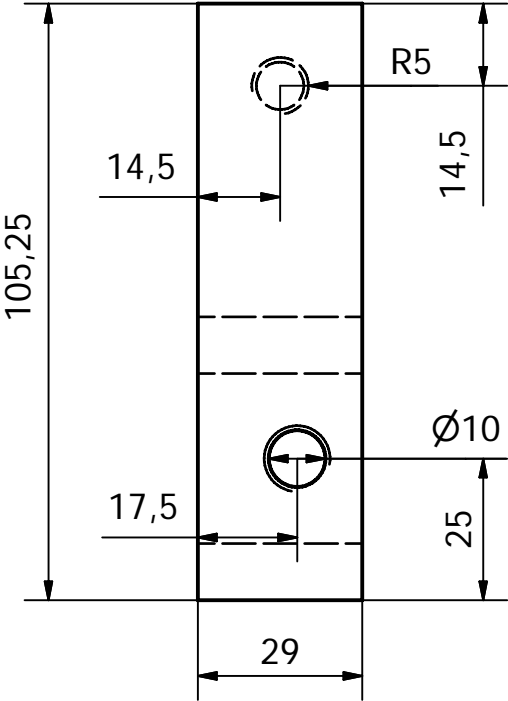
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			LANDASAN POROS PENAHAN	Edition	Sheet 1 / 1

No.	Nama Bagian	Bahan	Jml	Ket
13	PENAHAN PUTAR	ST 42	1	Buat



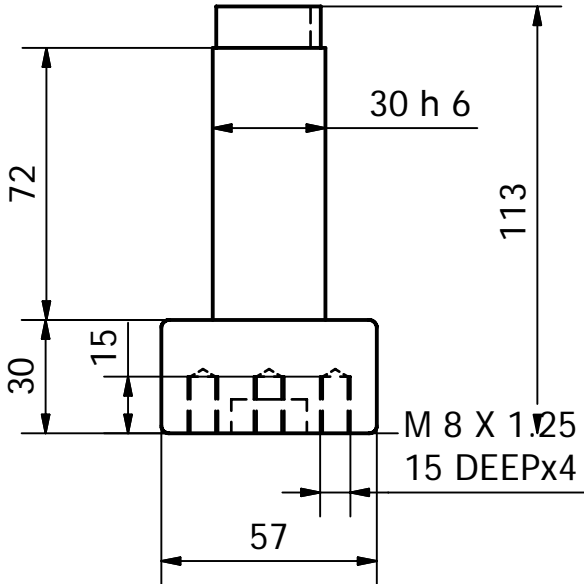
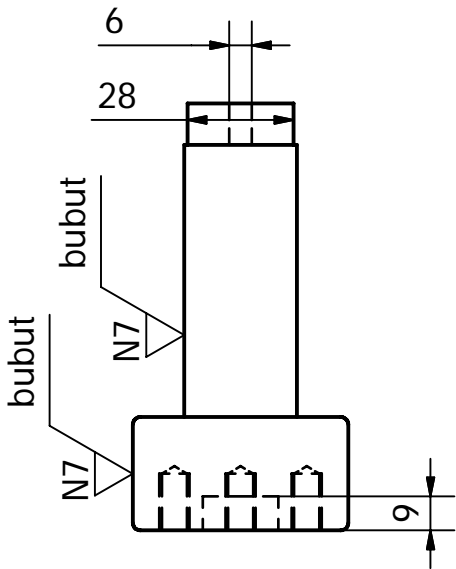
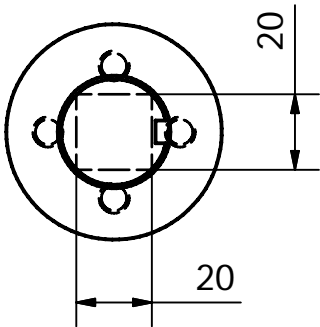
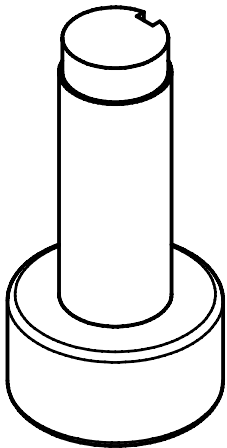
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
PENAHAN PUTAR			Edition	Sheet 1 / 1	

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
16	PENJEPIT PENAHAN TETAP	ST 42	1	Buat



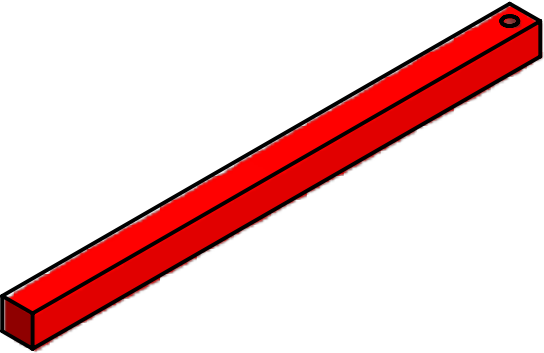
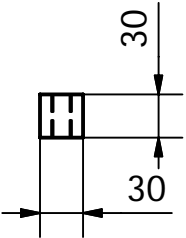
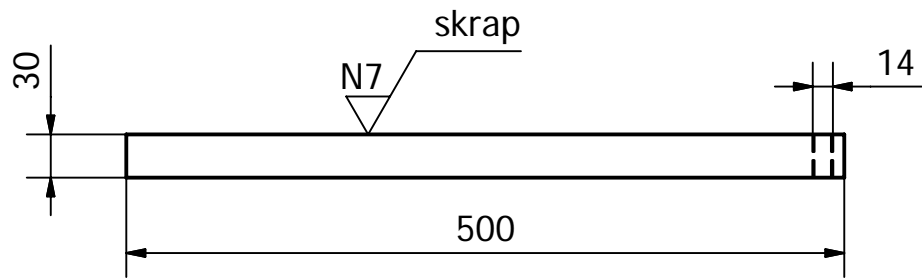
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			PENJEPIT PENAHAN TETAP	Edition	Sheet 1 / 1

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml.	Ket.
12	DUDUKAN PENAHAN PUTAR	ST 42	1	Buat



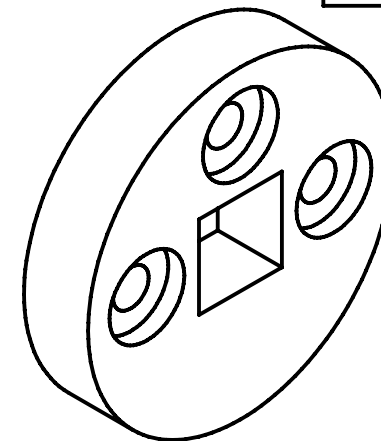
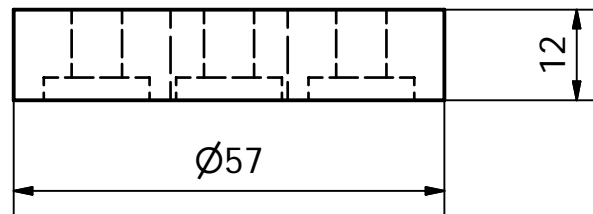
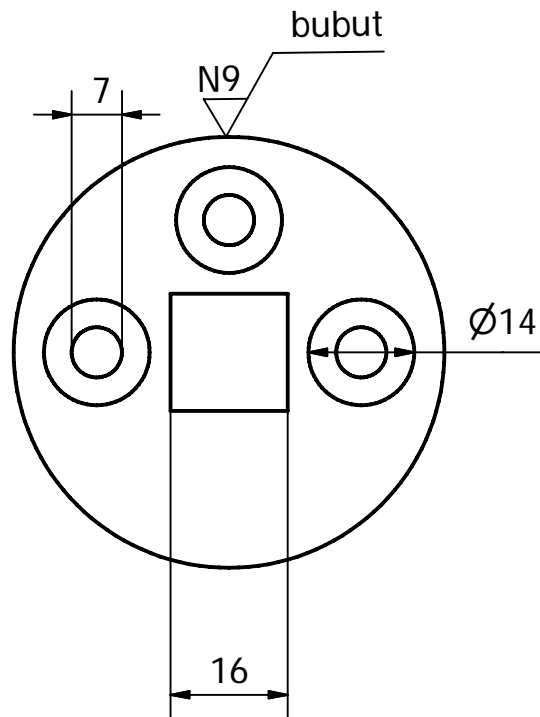
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MEESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			DUDUKAN PENAHAN PUTAR	Edition	Sheet 1 / 1

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
6.1	POROS PENAHAN	ST 42	1	Buat



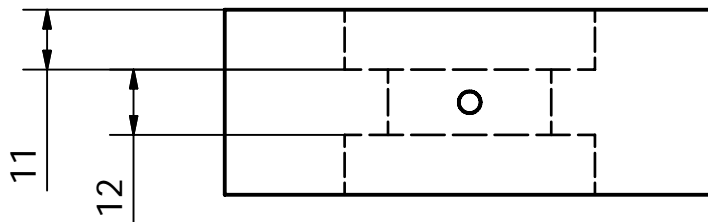
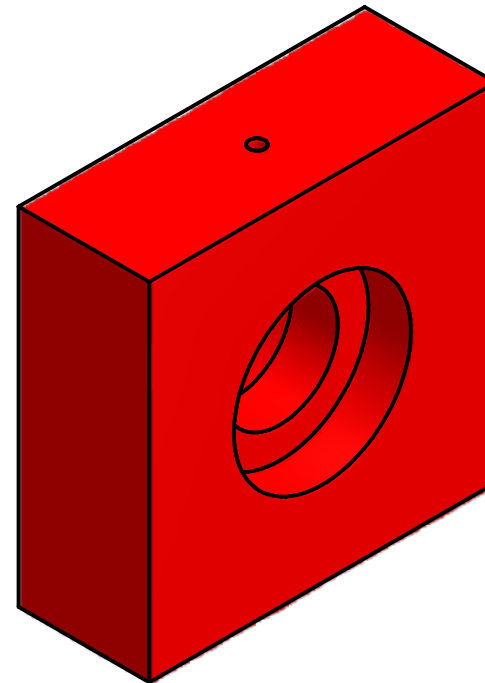
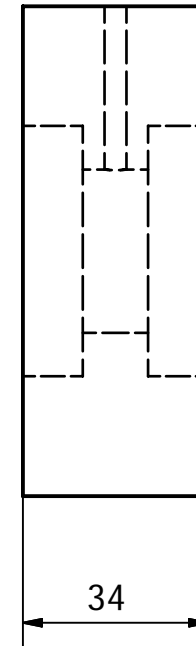
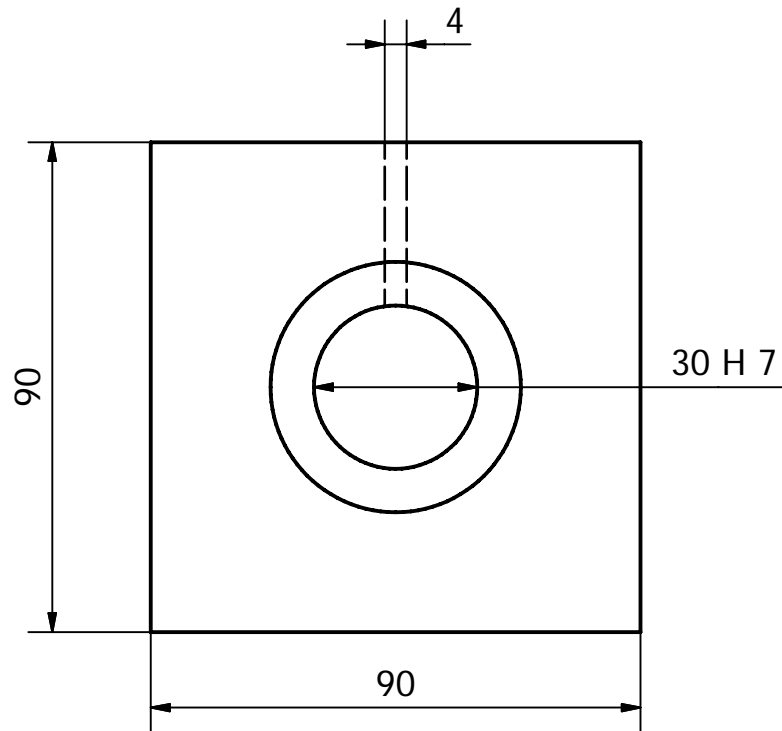
Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd.	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
POROS PENAHAN			Edition	Sheet 1 / 1	

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
14	PENAHAN TETAP	ST 42	1	Buat



Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
			PENAHAN TETAP	Edition	Sheet 1 / 1

No	NAMA BAGIAN	BAHAN	Jml	Ket
10	RUMAH BEARING	ST 42	1	Buat



Designed by Agus Saryono	Checked by Asnawi, M.Pd.	Approved by Asnawi, M.Pd	Date 12/15/2010	Date 12/15/2010	
PT MESIN FT UNY			MESIN PILIN BESI TERALIS SPIRAL		
RUMAH BEARING			Edition	Sheet 1 / 1	